

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

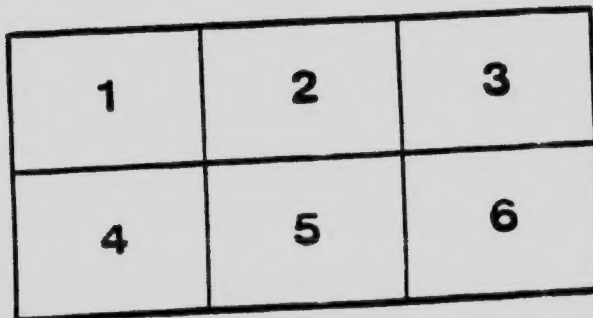
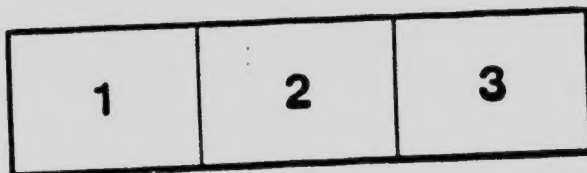
National Library of Canada

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol $\longrightarrow$ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

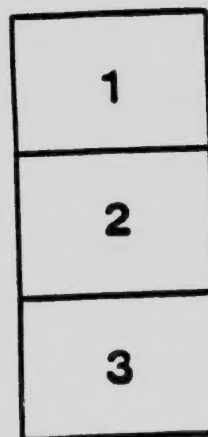
Bibliothèque nationale du Canada

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

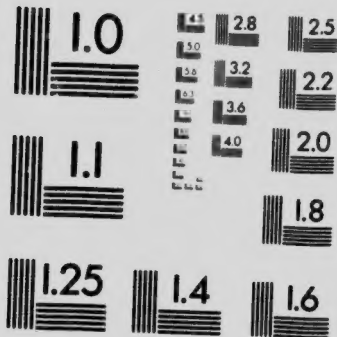
Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole $\longrightarrow$ signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



623
1746-24E
(F)

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

DIVISION DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; A. P. LOW, L. L. D., SOUS-MINISTRE;
R. W. BROCK, DIRECTEUR.

MEMOIRE No 24-E

RAPPORT PRELIMINAIRE
SUR
LES DEPOTS D'ARGILES ET DE SCHISTES
DES
PROVINCES DE L'OUEST

PAR
HEINRICH RIES
ET
JOSEPH KEELE



Traduit de l'anglais par E. DULIEUX

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1912

No 1205

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
DIVISION DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE

HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; A. P. LOW, L. L. D., SOUS-MINISTRE;
R. W. BROCK, DIRECTEUR.

MEMOIRE No 24-E

RAPPORT PRELIMINAIRE
SUR
LES DEPOTS D'ARGILES ET DE SCHISTES
DES
PROVINCES DE L'OUEST
PAR
HEINRICH RIES
ET
JOSEPH KEELE



Traduit de l'anglais par E. DULIEUX

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1912

No 1295

LETTRE D'ENVOI

R. W. BROCK, Esq.

Dir. de la commission géologique,
Département des Mines,
Ottawa,

MONSIEUR,—Nous avons l'honneur de vous présenter un rapport préliminaire sur les dépôts d'argiles et de schistes des provinces de l'Ouest.

Croyez nous,

Monsieur,

Vos obéissants serviteurs,

(Signé) { **Heinrich Ries.**
 Joseph Keele.

JUIN, 1911.

TABLE DES MATIERES

	PAGE
Introduction.....	13
CHAPITRE I.	
Les grandes régions de plaines.....	15
Argiles superficielles.....	15
Mode de gisement.....	15
Argiles lacustres.....	16
Dépôts de terrasses ou d'alluvions de crue.....	17
Dépôts de deltas.....	18
Propriétés et usages.....	18
Description des localités.....	21
Winnipeg, Man.....	21
Morris, Man.....	22
Industrie de l'argile autour de Winnipeg, Man.....	23
Carman, Man.....	24
Portage la Prairie, Man.....	24
Stephens Brick Company.....	25
Virden, Man.....	26
Virden Brick and Tile Company.....	27
Hartney, Man.....	27
Brandon, Man.....	28
Somerset, Man.....	29
Souris, Man.....	30
Neepawa, Man.....	30
Birnie, Man.....	32
Gilbert Plains, Man.....	33
Prince Albert, Sask.....	35
Saskatoon, Sask.....	37
Rosthern, Sask.....	37
Moose Jaw, Sask.....	37
Medicine Hat, Alta.....	37
Red Deer, Alta.....	39
Edmonton, Alta.....	41
Argile alluvionnaire.....	41
Argile glaciaire.....	43
Riverside, Calgary, Alta.....	45
Lethbridge, Alta.....	46
Pincher, Alta.....	47
Cochrane, Alta.....	48
CHAPITRE II.	
Formations schisteuses.....	49
Schistes crétacées.....	49
Schistes Niobrara.....	51
Leary, Man.....	51
Leary Brick Company.....	52

CHAPITRE II.—*Suite.*Formations schisteuses—*Suite.*

Schistes Pierre	52
Birnie, Man.....	54
Souris, Man.....	56
Virden, Man.....	58
Monts Pembina, Man.....	60
Somerset, Man.....	60
Ninette, Ma.1.....	61
Irvine, Alta.....	61
Formation de Belly River.....	63
Distribution.....	63
Lethbridge, Alta.....	64
Milk Creek, Alta.....	65
Medicine Hat, Alta.....	68
Redcliff, Alta.....	70
Red Cliff Brick Company.....	74
Coleridge, Alta.....	75
Alberta Clay Products Company.....	80
Rivière Saskatchewan, près de Medicine Hat.....	81
Mine Anslee.....	81

CHAPITRE III.

Formation Laramie	83
Schiste du bassin houiller Souris.....	83
Estevan, Sask.....	85
Estevan Coal and Brick Company.....	87
Pinto, Sask.....	88
Bienfait, Sask.....	91
Dirt hills, Sask.....	91

CHAPITRE IV.

Formation d'Edmonton.....	101
Cowley, Alta.....	102
De Lundbreck à Bermis, Alta.....	103
Edmonton, Alta.....	105
Clover Bar, Alta.....	108
Entwhistle, Alta.....	108
De Kananaskis à Cochrane, Alta.....	112
Formations tertiaires.....	113
Pincher, Alta.....	113
Région de Calgary.....	113
Brickburn, Alta.....	114
Calgary Pressed Brick Co.....	115
Calgary, Alta.....	116
Sandstone, Alta.....	116
Canadian Cement Company.....	118
Cochrane, Alta.....	118
Didsbury, Alta.....	120
Red River, Alta.....	121

CHAPITRE V.

Région des montagnes.....	123
Formation schisteuse.....	123
Blairmore, Alta.....	123
Coleman, Alta.....	123
Cranbrook, B.C.....	124

CHAPITRE V.—*Suite*Régions des montagnes—*Suite*.

Elko, B.C.....	124
Collins Gulch, B.C.	124
Canmore, Alta..	125
Argiles superficielles.....	125
Field, B.C.....	125
Yoho Valley, B.C.	126
Nelson, B.C.....	126
Enderby, B.C.....	127
Kamloops, B.C.	129
Gullifords, B.C.	131

CHAPITRE VI.

Région côtière du Pacifique

Schistes tertiaires.....	134
Clayburn, B.C..	134
Kilgard, B.C.....	140
The Clayburn Company, Ltd.....	147
Argiles superficielles.....	147
Vancouver et environs.....	147
Industrie de la brique autour de Vancouver.....	150
Clayburn.....	151
Ile Anvil.....	152
Ile Sidney.....	153
Ile Vancouver.....	153
Série de Nanaimo.....	153
British Columbia Pottery Co.	159
Victoria, B.C.....	159
Kyuquot, B.C.....	160
Analyses des terres de la Colombie Anglaise.....	160

CHAPITRE VII.

L'industrie céramique.....	163
----------------------------	-----

CHAPITRE VIII.

Méthodes d'essai des argiles	169
Méthodes chimiques.....	169
Méthodes physiques.....	169
Résistance à la traction.....	169
Retrait.....	170
Retrait à l'air	170
Retrait au feu.....	170
Fusibilité	171
Absorption.....	171
Essai à la presse à sec	171
Séchage rapide.....	171
Difficultés de séchage dans certaines argiles.....	172

CHAPITRE IX.

Essais des briques.....	177
Liste des briques prélevées pour essais.....	177
Essais.....	178
Discussion des essais sur les briques.....	188

CHAPITRE X.

Nature et origine de l'argile.....	191
Origine de l'argile.....	191
Définition.....	191
Processus de la décomposition.....	191
Argile résiduelle.....	192
Kaolin.....	193
Forme des dépôts résiduels.....	194
Argiles charriées.....	195
Argiles sédimentaires.....	195
Origine.....	195
Irrégularités de structure.....	196
Argiles marines.....	196
Argiles d'estuaire.....	197
Argiles de lacs et de marais.....	197
Argiles de terrasses et d'alluvions.....	198
Drift ou argiles à blocs.....	199
Argiles éoliennes.....	199
Classification des argiles.....	199
Changements secondaires dans les dépôts d'argile.....	201
Changements mécaniques.....	201
Formation des schistes.....	201
Changements chimiques.....	202
Changement de couleur.....	202
Lessivage.....	202
Ramollissement.....	204
Durcissement.....	204
Minéraux de l'argile.....	204
Kaolinite.....	204
Quartz.....	205
Feldspath.....	205
Mica.....	206
Minerais de fer.....	206
Limonite.....	206
Siderose.....	207
Pyrite.....	207
Calcite.....	208
Gypse.....	208
Analyses chimiques des argiles.....	209
Analyse élémentaire.....	209
Analyse rationnelle.....	211
Substances présentes dans l'argile et leurs effets.....	211
Silice.....	211
Sable.....	212
Oxyde de fer.....	212
Effets des composés ferrugineux.....	213
Action colorante du fer dans l'argile crue.....	213
Action colorante du fer dans l'argile cuite.....	213
Action du carbonate de chaux sur l'argile.....	217
Action du gypse.....	217
Magnésie.....	218
Alcalies.....	218
Titane.....	217
Eau dans l'argile.....	219
Eau mécaniquement interposée.....	219
Eau combinée.....	220
Action du charbon dans l'argile.....	221
Action de l'eau sur le noircissement du noyau.....	222

CHAPITRE X.—*Suite.*

Soufre.....	223
Sels solubles.....	226
Origine.....	226
Quantité de sels solubles dans l'argile.....	228
Destruction des sels solubles.....	228
Mode d'emploi.....	229
Remède contre le blanchissement des faces.....	230
Sels solubles des argiles canadiennes.....	230
Plasticité.....	230
Définition.....	230
Résistance à la traction.....	230
Définition.....	230
Résistance pratique.....	231
Relation entre la plasticité.....	231
Mesure de la résistance à la traction.....	231
Retrait.....	231
Retrait à l'air.....	231
Retrait au feu.....	232
Fusibilité.....	235
Vitrification commençante.....	235
Vitrification complète.....	236
Viscosité.....	236
Cônes de Seger.....	236
Composition et fusion des cônes de Seger.....	238
Table résumant les essais physiques des argiles des provinces de l'Ouest.....	240

ILLUSTRATIONS

Photographies

Planche		PAGE
I.	Carrière dans les argiles de surface à la briqueterie d'Alsip, Winnipeg, Man.	21
II.	Claies de séchage pour briques en pâte molle, Gate City Brick Co., Winnipeg, Man.	23
III.	Claies porteurs et claies de séchage pour briques en pâte molle à la briqueterie d'Alsip, Winnipeg	23
IV.	Prince Albert, Sask.	36
V.	Carrière aux usines de la Celtic Brick Co., Prince Albert, Sask.	36
VI.	Usine à briques pressées, Celtic Brick Co., Prince Albert, Sask.	36
VII.	Briqueterie de H. H. Ittner, Prince Albert, Sask.	36
VIII.	Section des dépôts meubles à Medicine Hat, Alta.	38
IX.	Briqueterie Pruitt et Purnall, Medicine Hat, Alta.	38
X.	Briqueterie de la Edmonton Brick Co.	42
XI.	Section des dépôts d'alluvions.—Anderson Brick Co. Edmonton, Alta.	42
XII.	Briqueterie de la Anderson Brick Co., Edmonton, Alta.	45
XIII.	Dépôts d'argile de la Lethbridge Brick and Terra Cotta Co.	47
XIV.	Pincher, Alta.	47
XV.	Carrière d'argile à Cochrane, Alta.	47
XVI.	Banc de schiste Niobrara décomposé, Leary, Man.	51
XVII.	Usine à briques pressées à Leary, Man.	53
XVIII.	Dépôts de schiste et d'argile à Irvine, Alta.	62
XIX.	Puits No. 6 de la Lethbridge Coal Co., Lethbridge.	64
XX.	Lit de schiste gris foncé, recouvert de drift glaciaire, Lethbridge, Alta.	64
XXI.	Affleurements schisteux près du pont à Milk creek, Alta.	66
XXII.	Lits verticaux de schistes partiellement décomposés Milk Creek, Alta.	66
XXIII.	Lits verticaux de schistes partiellement décomposés, Milk Creek, Alta.	66
XXIV.	Dépôts de schistes et argiles, Redcliff, Alta.	71
XXV.	Série de Belly River sur la rivière Saskatchewan, Alta.	71
XXVI.	Lits schisteux et argileux dans le dépôt exploité à Redcliff, Alta.	73
	(B) Esquisse montrant la décomposition des lits en A.	73
XXVII.	Escarpeement d'argiles et de schistes sur la propriété de l'Alberta Clay Products Co., Coleridge, Alta.	77
XXVIII.	Dépôt de schistes et d'argiles de l'Alberta Clay Products Co.	77
XXIX.	Affleurement de grès dans la vallée Souris, près de Pinto, Sask.	85

Planche		PAGE
XXX.	Dépôts superficiels d'argile glaciaire, Estevan Brick and Coal Co.....	87
" XXXI.	Lits de lignite et d'argile à Estevan, Sask.....	87
" XXXII.	La vallée Souris vue du Nord-ouest, à Pinto, Sask..	89
" XXXIII.	Ensembles de l'escarpement des Dirt Hills, vu de l'est.....	91
" XXXIV.	(A) Lits d'argiles et de schistes, Dirt Hills, Sask..	91
"	(B) Diagramme de A.....	91
" XXXV.	Affleurements d'argile blanche et grise à Dirt Hills	94
" XXXVI.	Affleurements d'argiles et de schistes à Dirt Hills..	94
" XXXVII.	Affleurements de schistes sableux et de grès tendre (concrétionné), Dirt Hills, Sask.....	94
" XXXVIII.	Vallée de la rivière Oldman au nord de Pincher, Alta	102
" XXXIX.	Vue générale de la rivière et de la vallée Saskatchewan en regardant au nord-est à partir de Strathcona.	107
" XL.	Lits de calcaires plissés dans l'escarpement des montagnes Rocheuses, à Kananaskis, Alta.....	113
" XLI.	Schistes crétacés gris sombre, Seebe Siding, Alta..	113
" XLII.	Lits schisteux dans la berge du ruisseau Pincher, Alta.....	113
" XLIII.	Vallée de la rivière Bow à Brickburn, Alta.....	115
" XLIV.	Lits alternant de schistes et grès à Brickburn, Alta..	115
" XLV.	Usine à briques pressées, Calgary Brick Co., Brickburn.....	115
" XLVI.	Sand-line Brick Co., Calgary, Alta.....	115
" XLVII.	Lits alternant de grès et schistes à la carrière de Sandstone.....	117
" XLVIII.	Lits alternants de grès et schistes à la carrière de Sandstone.....	117
" XLIX.	Usine à briques pressées de la Canadian Cement Co. Sandstone, Alta.....	117
" L.	La rivière Bow à l'est de Cochrane, Alta: Lits de schistes vers la droite.....	119
" LI.	Vallée de la rivière Bow en regardant vers l'est à partir de la voie du chemin de fer à Cochrane, Alta.....	119
" LII.	Banc de schistes crétacés à Blairmore, Alta.....	125
" LIII.	Usine à briques pressées à Blairmore.....	125
" LIV.	Vallée de la rivière Bow à la houillère de Canmore, Alta.....	125
" LV.	Field, B.C.....	127
" LVI.	Dépôt d'argile colluviale, Field, B.C.....	127
" LVII.	Briqueterie à Kamloops, B.C.....	131
" LVIII.	Lits schisteux à Clayburn, B.C.....	135
" LIX.	Essais sur briques montrant l'effet de la chaux sur l'argile cuite.....	221
" LX.	Pyramides d'argile montrant les résultats de la cuisson au cone 1.....	221
" LXI.	Pyramides d'argile montrant les résultats de la cuisson au cone 3.....	221

Dessins.

	PAGE
Fig. 1. Profil en travers de la rivière Rouge à Winnipeg.....	16
" Courbes de retrait au feu et d'absorption des terres refractaires des Dirt Hills.....	97
" 3. Courbes de retrait au feu et d'absorption des terres refractaires des Dirt Hills.....	97
" 4. Profil en travers de la vallée de la Saskatchewan à Edmonton	105
" 5. Section de lits schisteux à la mine de la Pembina Coal Co., Entwhistle, Alta.....	109
" 6. Section du dépôt d'argile à la briqueterie de l'ouest de Kam- loops, B.C.....	129
" 7. Section montrant des affleurements de lits schisteux sur les pentes de la montagne Sumas à Kilgard, B.C. D'après J.C. Maclure.....	141
" 8. Section d'un dépôt d'argile sur la berge de la rivière Fraser, près de l'usine de la Fraser Brick Co., B.C.....	148
" 9. Courbes d'absorption et de retrait au feu d'un argile calcaire et sableuse.....	234
" 10. Courbes d'absorption et de retrait au feu des schistes pierre et des schistes à carrelage de la montagne de Sumas....	234

Cartes

1201, 51A.—Carte géologique d'une partie de l'Alberta, de la Saskatchewan,
et du Manitoba.

Carte de Manitoba.

Carte d'une partie de la Saskatchewan.

Carte d'une partie de l'Alberta et de la Colombie Anglaise.

RAPPORT PRELIMINAIRE
SUR
LES GISEMENTS D'ARGILES ET DE SCHISTES

PROVINCES DE L'OUEST

PAR
Heinrich Ries et Joseph Keele.

INTRODUCTION.

Le présent rapport sur les gisements d'argile des provinces de l'ouest doit être regardé en partie comme un rapport préliminaire. Les travaux sur le terrain furent effectués pendant l'été 1910 et les essais aux laboratoires pendant l'hiver de la même année. Par suite de la grande étendue du territoire examiné il nous fut naturellement impossible de faire une étude détaillée, mais nous visitâmes les plus importants gisements.

Pendant notre campagne nous pûmes voir un certain nombre de bassins schisteux que nous considérions comme de première importance, mais nous étudiâmes aussi un grand nombre de dépôts argileux de surface.

Les résultats de notre travail, si peu détaillé qu'il soit, ont montré que les provinces de l'ouest contiennent une grande variété d'argiles et de schistes propres à la confection de briques de four à coke, de tuyaux d'égoûts, de carrelages, de pavés, de briques pressées et ordinaires et de tuiles. Beaucoup de ces dépôts sont encore vierges de tout travail, mais il faut espérer que ce rapport attirera l'attention sur eux et amènera leur utilisation.

Ainsi que le montrent les résultats donnés dans le cours de ce rapport, nous examinâmes et essayâmes des échantillons d'un grand nombre de localités dans le but d'être utile aux manufacturiers. Les échantillons recueillis pesaient en général de 50 à 75 livres, et provenaient de tranchées. Ils représentent donc une

moyenne du dépôt. Les chiffres entre parenthèses correspondent toujours aux numéros des laboratoires.

De plus, nous avons envoyé pour essai au professeur MacPhail de l'Ecole des Mines de Kingston des échantillons de briques prélevés dans un certain nombre d'usines. Les résultats de ces essais ont été insérés dans le rapport. Ils montrent le caractère des produits manufacturés avec les diverses formations, et mettent en lumière le fait que les briques provenant des silts et des sables argileux de surface sont souvent d'une qualité inférieure. L'emploi de ces matériaux est cependant souvent obligatoire lorsque les bons matériaux sont impossible à trouver, et que les frais de transport empêchent l'arrivée des briques toutes manufacturées.

De plus comme beaucoup de personnes qui auront l'occasion d'utiliser ce rapport n'ont pas une connaissance approfondie des propriétés des argiles, nous avons adjoint un bref exposé de ce sujet.

CHAPITRE I.

La région des grandes plaines.

ARGILES SUPERFICIELLES.

Pour la très grande partie, les dépôts d'argile exploités dans la région des grandes plaines appartiennent à des formations superficielles ou encore non consolidées; ils sont par suite d'un âge géologique récent.

Ils forment un manteau hétérogène de terres et d'argile, imprégné de graviers et de sable, masquant et aplanissant en général l'inégalité du bedrock. Ce manteau atteint en certains cas plusieurs centaines de pieds d'épaisseur.

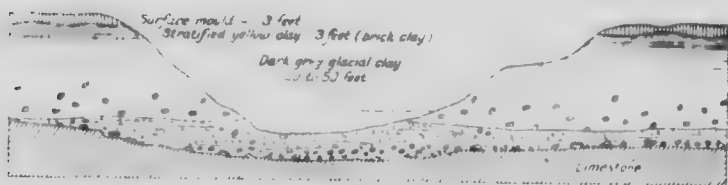
Quelque soit leur caractère, ces matériaux proviennent presque toujours d'un dépôt dans l'eau; cette eau elle-même provenant souvent de la fusion de la glace des glaciers continentaux.

MODE DE GISEMENT.

On peut classer les argiles superficielles des grandes plaines employées dans la fabrication des briques en différents groupes: (1) argiles lacustres, (2) dépôts des terrasses ou d'alluvions fluviales, (3) dépôts de deltas.

Argiles lacustres.—Lors du recul des grands glaciers continentaux vers le nord, les dépressions de la surface topographique se remplirent d'eau et donnèrent naissance à des lacs de diverses dimensions. Ces lacs formèrent des bassins de réception pour les terrains environnants, les sédiments qui arrivèrent s'accumulaient dans le fond et donnèrent naissance à des couches d'argile, de marne et de sable fins. Quelques argiles de ces lacs provenaient des cours d'eaux échappés des glaciers, soit près des moraines frontales, soit de ces moraines elles mêmes et c'est à cette origine qu'on doit rattacher l'argile grise sombre qui supporte l'argile à

briques de la Rivière Rouge. C'est une argile compacte, à plans de joint verticaux, légèrement stratifiée dans la partie supérieure et contenant des blocs isolés et des bancs de graviers dans la partie inférieure (Fig. 1). Plus tard le débit d'eau fourni par la fusion de la glace diminua et les lacs se vidèrent entièrement ou partiellement par suite de la disparition des barrières de décharge.



Section en travers de la vallée de la rivière Rouge à Winnipeg.

Un des plus grands dépôts d'argile que l'on connaisse actuellement est celui qui forme l'ancien lit du lac glaciaire Agassiz¹, et qui constitue le meilleur matériau à briques du Manitoba. Des terrasses apparaissent encore à divers niveaux et sur de longues distances sur les pentes des montagnes Pembina, Riding et Duck; elles correspondent aux rives occidentales de cette ancienne grande nappe d'eau.

Il existe de grandes étendues d'argiles superficielles dans la vallée de la Saskatchewan, entre Prince Albert et Edmonton, et dans la vallée de la Saskatchewan méridionale jusqu'à Saskatoon. Ces argiles se présentent souvent en bancs épais dont les plans de joint verticaux sont parfois plus apparents que les plans de stratification. Leur plasticité est généralement bonne, et les couches n'ont ni gravier ni sable. Ces argiles durent sans doute se déposer dans des eaux retenues dans de grandes dépressions en forme de bassins par des barrages temporaires formées par les moraines terminales.

Des conditions analogues se retrouvent dans les argiles qui avoisinent la Red Deer River à Red Deer, et dans les argiles de

¹ Upham, W. Glacial Lake Agassiz in Manitoba, Part E. Ann. Rep. vol. IV., Geol. Sur. Canada.

la Bow River à Cochrane et de la vallée de la rivière Oldman près de Pincher. Les argiles lacustres de ces dernières localités sont cependant plus nettement stratifiées et renferment de petites couches sableuses. Il faut voir là sans doute l'action d'une plus grande vitesse des courants d'arrivée.

Ces argiles sont en général recouvertes d'une croûte peu épaisse, mais au voisinage de cette croûte les matériaux peuvent être terreux. Cette partie terreuse est cependant mélangée à l'argile pure lors de l'exploitation.

Dépôts de terrasses fluviales ou de crues.—Les rivières qui traversent des sédiments meubles, charrient une certaine quantité de gravier, de sable, ou d'argile variable suivant leur vitesse et leur débit. Lorsque la pente diminue, la vitesse et par suite la force de transport diminuent. Les gros éléments se déposent et forment les graviers et les sables. Les parties plus légères ne se déposent que plus loin lorsqu'une nouvelle réduction de vitesse s'est produite. Si les argiles se déposent en des points où le courant est très lent et reste sensiblement égal à lui-même, on peut voir s'édifier des bancs épais. Mais des variations saisonnières se produisent, et la sédimentation se compose généralement de lits alternants de sable, de marne et de gravier.

La plus grande partie de ces dépôts est de temps en temps remise en circulation par l'approfondissement du lit, mais souvent les très larges étendues en bordure des fleuves restent sous forme de terrasses au-dessus de l'eau. Pendant les crues de l'argile peut se déposer encore à la surface des terrasses alors inondées.

Quelques grandes terrasses contenant de l'argile à brique se rencontrent le long du thalweg des vallées des deux Saskatchewan; on en retrouve aussi mais moins importantes dans beaucoup de vallées secondaires de cette région.

Les lits argileux de ces terrasses sont ordinairement irréguliers d'allure; on peut rarement les exploiter sans enlever avec eux les sables et les terres interstratifiées. Il en résulte que les briques faites avec cette variété de matériaux sont souvent poreuses et de peu de résistance à l'écrasement.

Dépôts de deltas.—On les rencontre aux points d'arrivée des cours d'eaux dans les lacs; leur importance dépend du volume des

matériaux charriés. Un des gîtes les plus importants de ce groupe se trouve dans le Manitoba, et est connu sous le nom de delta d'Assiniboine¹. Il a pris naissance lors du grand développement du lac glaciaire Agassiz. Les restes de ce delta occupent une aire grossièrement triangulaire d'environ 800 milles carrés entre les rivières Neepawa, Brandon et Cypress. Les matériaux qui les composent sont des graviers, des sables et argiles, légèrement stratifiés, en pente vers le fond du lac. Il n'y a pas cependant d'ordre bien défini de succession. Les argiles sont en lentilles ou en poches et renferment souvent des lits de cailloux et de sable qu'il est impossible de séparer dans l'exploitation.

PROPRIÉTÉS ET USAGES.

Presque partout les provinces de l'ouest renferment des lits d'argile à briques qu'on utilise au fur et à mesure des besoins de la colonisation. Les qualités des briques que l'on obtient varient cependant beaucoup suivant la nature de l'argile et les soins ou l'habileté du manufacturier.

Dans nombre de cas la qualité des briques pourrait s'améliorer avec des meilleures méthodes de traitement et en cuisant plus dur; mais quelquefois le seul remède consisterait à transporter la manufacture sur un meilleur dépôt d'argile.

Comme le prix que l'on paie pour les briques elles-mêmes dans une construction n'est pas d'une grandeur considérable, on gagne à payer des frais de transport sur de bonnes briques plutôt qu'à utiliser les matériaux de pauvre qualité qui se trouvent dans le voisinage.

Dans ces derniers temps l'accroissement de la population et par suite la demande de matériaux de construction ont été si grands, que les constructeurs ont été obligé d'employer une grande quantité de briques de qualité inférieure qu'on aurait écartées en temps normal.

D'une façon générale les argiles superficielles de la région possèdent en commun certains caractères: elles sont toutes plus ou moins calcaires souvent terreuses et ont une tendance à s'affaisser au séchage à l'air.

¹ Upham, W. Glacial Lake Agassiz in Manitoba, Part E, Ann. Rep., Vol. IV., Geol. Sur. Canada.

Ces parties riches en chaux sont dues à l'érosion d'énormes étendues de calcaires qui se trouvaient juste sur le chemin des grands glaciers; les parties terreuses proviennent en grande partie de l'usure des blocs de l'argile ou des marnes glaciaires qui d'ailleurs constituent les matériaux originels des argiles qui nous occupent.

Ces argiles sont généralement très fusibles, aux environs de 1150° (cône 1), mais dans certaines localités elles sont beaucoup plus réfractaires, ce qu'on doit attribuer à la présence de grandes quantités de magnésie. Ces dernières argiles ne fondent qu'au cône 3 ou même au cône 6.

Les analyses ci-dessous qui ont été faites par M. M. F. Connor de la Division des Mines sur quelques argiles du Manitoba montrent la grande quantité de chaux et de magnésie qu'elles renferment. Les échantillons furent ramassés en 1901 par J. Walter Wells¹.

	1	2	3
Silice (SiO_2).....	51 00	50 66	45 15
Alumine (Al_2O_3).....	9 25	10 00	9 05
Oxyde de fer (Fe_2O_3).....	2 77	3 23	3 75
Chaux (CaO).....	9 77	10 07	14 09
Magnésie (MgO).....	3 51	3 10	7 11
Alcalis ($\text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$).....	2 34	2 31	2 52
Anhydride sulfurique (SO_3).....	0 65	1 89	0 10
Humidité.....	8 66	4 00	1 50
Par différence à 100.....	9 55	15 04	16 82

(1) Argile non stratifiée gris jaunâtre, sans sable Stephens Brick Co. Portage la Prairie.

(2) Argile jaunâtre sans sable, Virden Brick Co. Virden.

(3) Argile jaunâtre, Briquetterie d'Eastman Gilbert Plains.

Le point de fusion des argiles calcaires suit de très près le point de ramollissement dans les kilns, de sorte qu'il est dangereux d'essayer de manufacturer des terres vitrifiées avec elles. (Voir fig. 9).

Ces argiles cuisent jaune chamois lorsqu'il y a beaucoup de chaux, mais la majorité cuit rouge par suite de la relativement grande quantité de fer. Insuffisamment cuites les argiles très calcaires sont rouges ou saumon.

¹ Wells, J. Walter: Industrial Value of the clays and shales of Manitoba, Mines Branch Dept. of the Interior, Ottawa, 1905.

La plus grande partie des briques fabriquées dans la région sont des briques ordinaires obtenues en pâte molle et moulage au sable. Une très petite partie est comprimée pour briques de façade. Il n'y a que peu d'usines qui fassent des briques en pâte dure.

On demande de plus en plus les briques pressées à sec, et quelques compagnies n'en font pas d'autres, mais la matière première est généralement un schiste; les argiles terreuses de surface choisies parmi les plus plastiques donnent cependant après cuisson au cône 03 et pressage à sec une bonne brique bien dure. Les argiles terreuses et sableuses pétries avec l'eau donnent une pâte dite "courte" c'est-à-dire manquant de cohésion. Lorsqu'on les travaille en pâte dure, les blocs sortant de la machine s'effritent souvent aux coins.

Les argiles plastiques sortent en général intactes du moule, mais la grande objection à cette méthode de travail est que les briques vertes sont trop difficiles à sécher.

Il n'est pas douteux qu'en enlevant les argiles en automne et en les laissant pourrir en tas pendant l'hiver on améliore leur qualité pour la fabrication. Cette précaution est surtout à recommander lorsque les banes contiennent certains lits très plastiques, car la gelée semble augmenter la porosité et faciliter le séchage ultérieur des briques vertes. Quelques manufacturiers ont adopté cette méthode avec succès; la main d'œuvre n'est pas plus grande et on a devant soi au printemps une grande quantité d'argile utilisable, car les tas dégèlent plus vite que les banes. Les nodules calcaires sont une source de faiblesse, si on les laisse dans les briques sans les broyer. Ces nodules se transforment en oxyde de chaux à la cuisson qui plus tard absorbe l'humidité de l'air. En ces points la brique gonfle et éclate.

Les argiles chargées de ces nodules doivent passer dans des cylindres broyeurs avant d'aller à la machine à pétrir. Les cylindres rejettent les gros nodules et broient les petits. Plus le broyage est fin, mieux le calcaire est disséminé dans l'argile et meilleur est la brique. (Planche LXI).

Les briques manufacturées avec les argiles superficielles se cuisent généralement à la volée; le combustible est de la lignite, du bois ou du gaz naturel, suivant les localités.

PLANCHE No I



Carrière dans les argiles de surface à la briquetterie d'Al-sip, Winnipeg, Man.



DESCRIPTION DES LOCALITÉS.

Winnipeg, Man.—Cette ville est le centre du plus gros groupe de briquetteries de toutes les provinces de l'Ouest.

Les argiles que l'on y trouve (Planche I), sont de deux types: (1) une argile de surface calcaire et terreuse, immédiatement au-dessous du sol; elle s'étend à 4 ou 5 pieds de profondeur; (2) une argile grossière et collante que les briquetteries des environs déclarent inutilisable. La première argile cuit jaune crème, la dernière cuit rouge.

L'argile supérieure est évidemment un limon superficiel ou de crue, déposé par les rivières Rouge et Assiniboine; l'argile inférieure est peut-être un dépôt lacustre attribuable au lac Agassiz dont les eaux couraient autrefois le pays.

L'argile supérieure (1637) pétrie avec 28 pour cent d'eau, donne une masse bien plastique: Le retrait à l'air est de 4.5 pour cent et la résistance à la traction de 240 livres par pouce carré.

A la cuisson on obtient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	-2.5	31.34	Saumon Chamois " "
03	-2.4	31.42	
1	-2.4	28.27	
3	-1.7	27.13	
6	Fusion		

C'est une des argiles superficielles les plus réfractaires de l'Ouest. La température de cuisson dans les fourneaux n'est pas inférieure à celle du cône 1, et dans certains cas, elle peut atteindre le cône 3.

Des échantillons de l'argile inférieure furent prélevés en deux points différents et essayés. Le premier (1638) provenait de la briquetterie d'Alsip à Winnipeg; c'était une argile grossière, collante, dure au pétrissage, mais donnant une masse très plastique avec 39 pour cent d'eau. Le retrait moyen à l'air des briquettes moulées à la main était de 10.3 pour cent et la résis-

tance à la traction était de 250 livres au pouce carré. Il était difficile toutefois d'obtenir des briquettes sans crevasses.

Au feu elles donnaient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{31}$	Rouge
03	$\frac{3}{4}$	$\frac{0}{50}$	Rouge brun

Cette argile a donc, d'après ces résultats un retrait au feu plus considérable au cône 010 que la plupart des argiles à briques ordinaires. Elle cuit cependant dur d'acier à ce cône et prend une bonne couleur. Son absorption n'est pas excessive. Au cône 03 elle a déjà commencé à se vitrifier.

Les briquetteries de Winnipeg prétendent qu'elle n'a aucune valeur et qu'à la cuisson en fourneau elle gauchit, se fendille et devient poreuse. Ces inconvénients sont dûs en partie, sans doute, au fait que l'argile superficielle employée dans la région résiste à une plus forte température. La plasticité de cette argile collante rend le moulage difficile; d'autre part le séchage sur claies donne beaucoup d'ennuis par suite du fendillement de la matière.

Nous chauffâmes un échantillon de cette argile à 300° C. La plasticité s'était bien conservée et le pétrissage était devenu beaucoup plus aisé. Mais même avec ce traitement préliminaire qui améliora les propriétés au séchage, la matière ne put pas supporter un séchage rapide.

Le retrait à l'air après ce chauffage préliminaire était de 8 pour cent et le retrait au feu au cône 010 était de 17 pour cent. Au cône 05 il était de 9.6 pour cent.

Les absorptions aux cônes 010 et 05 étaient de 17 et 1.56 pour cent. Au cône 010 la briquette était dur d'acier et le chauffage préliminaire diminuait le retrait total de 3 pour cent.

Morris, Man.—Cette ville se trouve au sud de Winnipeg, à la réunion des deux lignes du Canadian Pacific et du Canadian Northern, dans la vallée de la rivière Rouge. On peut compter trouver là des argiles semblables à celles qui entourent Winnipeg.

PLANCHE II



Claies de séchage pour briques en pâte molle. Gate City Brick Co.,
Winnipeg, Man.

PLANCHE III



Cal porteurs et claies de séchage pour briques en pâte molle à la briquetterie
d'Alsip, Winnipeg



Les sections sont en fait entièrement semblables. M. McCutcheon qui dirigeait autrefois une briquetterie à Winnipeg, transporta ses affaires à Morris lorsque son dépôt d'argile près de Winnipeg se trouva épuisé. L'usine se trouve à peu près à un demi-mille au sud-ouest de la ville le long de la ligne du Canadian Northern. La section montre :

Terre grasse supérieure.....1 à 2 pieds
Argile jaune.....3 à 5 pieds
Argile fissurée inférieure.....

On n'utilise que l'argile jaune. Après malaxage à la machine Martin, elle est séchée sur claies et cuites à la volée. Comme l'usine venait d'être ouverte, il n'y avait pas de briques cuites dans les environs. L'argile doit cuire en jaune chamois.

L'argile de fond (1639) est un peu différente de celle de l'usine d'Alsip; elle contient moins de nodules et semble se comporter un peu différemment à la cuisson.

Son retrait à l'air est de 11.1 pour cent et l'eau nécessaire au moulage est de 37.5 pour cent. En ces points elle ressemble donc à la précédente.

A la cuisson elle se comporte comme suit :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	% 3	% 10 43	Rouge
03	4 7	2 74	Rouge

En comparant ces résultats avec les précédents, on voit que l'argile de McCutcheon a un retrait au feu et une absorption au cône 010 légèrement plus petite. Elle résiste à une plus forte température, et elle n'est pas aussi profondément vitrifiée au cône 03. Par contre les briquettes se fendillent un peu à ce cône.

Le grand retrait à la dessiccation est un grand inconvénient pour ces deux argiles.

INDUSTRIE DE L'ARGILE AUTOUR DE WINNIPEG.

Il existe plusieurs briquetteries en activité autour de Winnipeg. Toutes utilisent les argiles calcaires de la surface, mais

comme les dépôts sont de peu de profondeur et que la production est grosse, l'exploitation s'étend sur de vastes terrains. Deux briquetteries ont dû déjà se transporter ailleurs, à Morris et à Somerset. Il est probable que d'autres suivront à brève échéance et devront elles s'établir à une plus grande distance de la ville.

Toutes les usines produisent des briques ordinaires soit en pâte molle soit en pâte dure. Le séchage est fait en plein air ou sur claies, et la cuisson à la volée.

Carman, Man.—Il existe une briquetterie abandonnée sur le bord de la rivière Boyne, à Carman, à 52 milles au sud-ouest de Winnipeg, sur le chemin de fer du Canadian Northern. Le dépôt est ici une alluvion fluviatile; il est formé de minces lits alternants de sable, terre et argile. La plus grande parties des fourneaux de briques se trouvent encore sur le terrain. Les briques sont tendres et d'un rouge clair; mais celles qui sont près des routes de foyers sont en partie vitrifiées et d'un jaune chamois sale. Toute autre tentative de fabrication de briques avec les matériaux du pays serait sans doute aussi infructueuse. La proportion de sable et de terre est trop grande pour qu'on puisse jamais obtenir un bon produit. Il n'y a pas d'argile à briques près de la rivière dans les environs, mais on en trouve vers le sud-est, à quelque distance de la vallée. Il faudrait voir par contre si le manteau de terre végétale n'est pas trop épais pour une exploitation économique.

Portage-la-Prairie, Man.—La briquetterie qui appartient à la *Stephens Brick Company* est située au nord de la grande ligne du Canadian Pacific, à peu près à 4 milles à l'est de la station.

L'argile dont se sert cette compagnie provient d'une excavation faite dans la plaine qui entoure l'usine. La hauteur du front d'abattage est d'environ 10 pieds et demi, sur lesquels on compte 9 pieds d'argile à briques surmontés d'à peu près un pied de terre végétale noire. Au-dessous du banc d'argile apparaissent des sables et graviers de profondeur inconnue en travers desquels circule un peu d'eau profonde. Il y a très peu d'indice de stratification.

L'argile forme une bande d'environ 600 pieds de large, passant au sable au nord et au sud, et s'étendant sur une longueur

considérable de l'est à l'ouest. Cette bande semble correspondre au remplissage d'un ancien chenal de la rivière Assiniboine, qui coule maintenant à un demi-mille plus au sud, après s'être frayé un chemin à un niveau beaucoup plus bas.

Les seuls produits que l'on fabrique sont des briques en pâte molle, d'une couleur chamois clair, dures, bien sonores quand elles sont bien cuites, mais qui passent au rouge clair et sont assez poreuses quand elles manquent de cuisson. L'examen au laboratoire de l'échantillon (1621) recueilli à la briquetterie de la *Stephens Brick Co.*, a donné les résultats suivants:

L'argile très calcaire, très plastique, se pétrie avec 21.8 pour cent d'eau et a un retrait moyen à l'air de 6.2 pour cent. On doit éviter un séchage trop rapide car l'argile a une tendance à se craqueler. La résistance moyenne à la traction est de 269 livres au pouce carré.

À la cuisson les briques moulées humides donnent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	20.56	Rouge clair
03	0	21.15	Rouge chamois
02	3.0	9.00	Chamois
1	Fusion		

L'argile est dure au cône 010, mais n'est dure d'acier qu'au cône 02. Elle montre une grande absorption, un petit retrait au feu et un gonflement régulier aux cônes inférieurs, ce qui est caractéristique des argiles calcaires. Elle ne semble pas convenir au travail à sec.

Stephens Brick Company.—L'usine dirigée par la *Stephens Brick Co.* est une des plus grandes et des mieux conduites du Manitoba. Elle emploie deux machines en pâte molle qui ont une capacité totale de 10,000 briques par journée de travail de 10 heures. L'argile remonte dans des bennes le long d'un plan incliné et est déversée dans le malaxeur. On emploie le banc dans

toute son épaisseur et on n'ajoute pas de sable. Les briques vertes qui sortent des machines sont amenées aux claies de séchage par un double câble transporteur. Les briques séchent dans des claies couvertes et fermées de façon à empêcher un séchage trop rapide qui serait défectueux.

Les briques cuisent en dix fourneaux à tirage descendant, d'une capacité de 20,000 briques chacun, et en fourneaux continus d'une capacité de 25,000 briques par chambre. Le combustible est l'anthracite lavée; le tirage est forcé dans les fourneaux à courant descendant.

La soufflerie est actionnée par un moteur à gaz de 6 chevaux, le gaz est un gaz de gazogène à l'anthracite. On maintient une température assez uniforme dans les 2 fourneaux et on utilise très bien tout le combustible. L'expulsion de l'eau et la cuisson prennent de 7 à 8 jours. La campagne va de mai au 1er octobre environ; celle de 1909 a donné 8,500,000 briques. La plus grande partie de la production est expédiée à l'ouest du Portage-la-Prairie jusqu'à Saskatoon et Moose Jaw. Les prix de vente varient de \$11 à \$12 le mille.

Virden, Man.—L'usine de la *Virden and Tile Company, Ltd.*, se trouve à peu de distance à l'ouest de la ville de Virden, près de la ligne principale du Canadian Pacific.

Le dépôt d'argile semble avoir là une grande importance et il passe pour avoir au moins 20 pieds d'épaisseur. Il est recouvert par environ 2 pieds de terreau noir et de limon sableux jaune. Ce manteau doit être enlevé avant l'exploitation de l'argile à briques qu'on dépile sur une hauteur de 9 pieds. L'argile, primitivement bleuâtre, est maintenant décomposée en jaune ou en jaune bigarré de bleu; elle est bien stratifiée et elle renferme des lits de sable et des feuilletés d'oxyde de fer.

L'échantillon essayé (1633), est une argile douce, très plastique, calcaire, qui se pétrit avec 29 pour cent d'eau en donnant une masse dont le retrait à l'air est de 6.5 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 210 livres par pouce carré.

A la cuisson on obtient les résultats suivants :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 35	26 47	Rouge clair
03	0	26 56	Rouge chamois
02	2 0	11 65	Chamois
1	8 3	0	Vert
3	Fusion		

L'argile se comporte comme une argile calcaire. Elle donne une bonne brique, mais il serait dangereux de cuire jusqu'à vitrification.

Virden Brick and Tile Company.—Cette compagnie ne fait pas de briques en pâte molle. On prend le tout venant du banc et on le broie entre des cylindres avant de l'envoyer au malaxeur. Il n'est fait aucune addition de sable, mais on ajoute une certaine quantité d'anthracite pulvérisée à l'argile, de façon à faciliter la cuisson. Les briques vertes sont séchées en claies couvertes et on évite un séchage rapide qui serait défectueux. La cuisson est faite à la volée; le combustible est du peuplier sec provenant des monts Riding.

Hartney, Man.—La briquetterie que possède et que dirige M. William Kirkland se trouve à peu près à un demi-mille au nord de la ville de Hartney, près de la ligne de l'embranchement de Estevan (G.T.R.). L'argile est probablement là d'origine lacustre. Elle couvrirait, paraît-il, un grand territoire et atteindrait des épaisseurs de 60 pieds. Elle est recouverte d'un manteau d'un pied et demi de terreau et elle est exploitée, au-dessous de ce manteau jusqu'à une profondeur de 10 pieds. La partie supérieure de cette argile est limoneuse, jaunâtre, légèrement stratifiée; la partie inférieure est plus compacte et bleue. On ne trouve aucun caillou dans le banc.

Un petit échantillon (1631), de cette argile fut prélevé sur le tas de réserve et essayé au laboratoire. Elle est très plastique, rugueuse, calcaire. Elle donne avec 22 pour cent d'eau une pâte dont le retrait à l'air est de 5.2 pour cent.

A la cuisson se comporte comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	19.94	Rouge clair
03	1.30	16.38	" "
1	2.30	7.66	Chamois sale

L'argile cuit en une bonne brique, et est dure d'acier au cône 03. La curieuse diminution d'absorption ne s'accompagne pas d'un accroissement correspondant du retrait au feu. L'argile peut se travailler à sec, mais il faut alors cuire au cône 03 pour obtenir un produit suffisamment dur.

On ne fait que des briques en pâte molle, mais le propriétaire a l'intention d'installer l'an prochain l'outillage et les fours nécessaires pour faire des tuyaux de drainage et des briques creuses. L'argile pourrit pendant l'hiver dans un tas voisin de la machine. Le moulage et le transport des briques vertes se font avec plus de soin que d'ordinaire et il y a très peu de perte au séchage.

La cuisson se fait à la volée et le combustible est du peuplier sec venant des collines Pembina. Pendant plusieurs années les briques que l'on y manufacturait étaient d'une qualité inférieure, à la fois tendres et poreuses. Cela était dû à une cuisson insuffisante et à l'emploi exclusif de l'argile terreuse de la surface. Mais en mélangeant l'argile collante inférieure avec l'argile terreuse en laissant pourrir l'hiver, en cuisant à une plus haute température on améliora beaucoup la qualité des briques. On produisit dans la dernière campagne environ 1,000,000 de briques; la plus grande partie fut expédiée à Regina et employée à la construction du palais du Parlement.

Brandon, Man.—La briquetterie de M. Robinson Bell est située sur le flanc sud de la vallée de l'Assiniboine, à peu près à un mille de la ville de Brandon.

On utilise un dépôt peu profond (3 pieds) d'une argile marneuse superficielle. Elle est recouverte d'un pied ou même davan-

tage d'un limon sableux noir, et elle repose sur des lits de sable et de marne. On travaille en pâte molle, et la cuisson est faite à la volée avec du peuplier séché.

Il y a également là un four à tirage descendant qui sert à la cuisson des briques de revêtement. Les briques que l'on manufacture sont généralement rouges, mais les mieux cuites sont, paraît-il, chamois. Les briques voisines des voûtes sont d'un chamois verdâtre, craquelées et dures. La texture est granuleuse et lâche, mais sans vitrification. Ces propriétés sont communes aux briques fabriquées avec des argiles très sableuses.

Les dépôts de surface le long de l'escarpement qui borde les deux côtés de la vallée à Brandon, sont d'une grande épaisseur; quand on en fait une section on trouve une succession complète de sables, marnes, argiles et graviers bien caractéristiques des dépôts de deltas. Ils reposent sur une argile bleue à blocs et les cailloux disparaissent, mais ce banc est généralement trop profondément enterré pour pouvoir être utilisé par une briquetterie, alors même que ses qualités seraient excellentes.

L'usine de la *Silicate Brick Company*, de Brandon, se trouve à une courte distance à l'ouest de la ville. Le sable provient d'une petite hauteur en arrière de l'usine; la carrière montre une section d'environ 15 pieds de sable à stratification entrecroisée, renfermant de petits lits de fin gravier. Il y a là un matériel pour la fabrication des briques calcaire-sableuses par le procédé habituel et l'usine marchait jour et nuit.

Somerset, Man. — La briquetterie est dirigée par MM. Couture et Marion qui ont transporté récemment leurs affaires de St-Boniface à cet endroit. Elle se trouve à peu de distance du village de Somerset, sur la ligne du Canadian Northern, au point où elle traverse le plateau qui forme le sommet de la montagne Pembina.

Le dépôt d'argile que l'on y exploite est une alluvion de delta, et est formé de couches irrégulières d'argile terreuse et de sable, avec de minces lits d'argile grasse; la proportion de sable par rapport à l'argile y est assez grande. Dans l'exploitation on enlève d'abord à peu près un pied de terreau noir, et à 8 pieds du des-

cus de surface, on rencontre un lit de deux concrétions de

que des briques en pâte molle que l'on cuit à la volée du peuplier sec; on emploie une demi-corde de bois par millier de briques. L'argile contient évidemment beaucoup plus de fer que la plupart des argiles calcaires de la province, de sorte qu'il n'y a que les briques cuites très dures qui sont chamois, la plus grande partie du fourneau étant rouge. La production annuelle est de 2,000,000 de briques expédiées à l'ouest de Somerset.

Souris, Man.—Les bords de la rivière Souris, près de Souris, sont formés en partie de dépôts meubles, et en partie de schistes Pierre. Bien que les terrains meubles soient souvent d'une épaisseur considérable, on ne voit dans leurs affleurements qu'une petite quantité d'argile. L'argile apparaît cependant dans les niveaux supérieurs et est facile à exploiter après l'enlèvement d'environ un pied de marne noire. Au-dessous des argiles apparaissent des sables stratifiés, des graviers de rivière ou de l'argile à blocs. Les lits d'argile, bien qu'en général marneux ou sableux, sont en quelques points assez plastiques pour la fabrication d'assez bonnes briques ordinaires; ils ont une épaisseur de 5 pieds.

On trouve là des schistes Pierre en abondance et faciles à exploiter: en les mélangeant avec l'argile de surface dans la proportion de 1 à 3 on pourrait fabriquer de bonnes briques creuses ou des tuiles. Il faudrait pour cela broyer à sec l'argile et les schistes et n'employer que les parties les plus plastiques de l'argile. En certains endroits les schistes Pierre sont tendres et décomposés, mais l'abattage est dur, car la matière est collante. En mélangeant par moitié l'argile de surface et ces schistes décomposés on obtiendrait un produit facile à travailler, et se comportant bien au feu. Dans ce dernier mélange, l'argile n'a pas besoin d'être aussi plastique que dans le cas des schistes durs. Les essais effectués sous les numéros 1633A et 1633B du laboratoire correspondent à des matériaux assez semblables.

Nepawa, Man.—La briquetterie de la *Nepawa Brick Company* se trouve au sud de la ville, sur l'embranchement de Nepawa du Canadian Northern Railway. Le pays est là un haut plateau

de terrains de transport déposés dans un ancien delta, et est profondément recoupé par les cours d'eau. Ces cours d'eau ne semblent pas cependant s'être frayé un lit jusqu'aux schistes sous-jacents, dont on peut voir les assises supérieures sur le flanc de la montagne Riding, à peu près à 20 milles au nord.

Les fronts d'attaque de la carrière de la briquetterie sont taillées dans une argile jaune stratifiée, riche en calcaire, comprise entre deux bancs de sable également stratifié. On y voit quelques lits de cailloux plus gros, mais isolés de gneiss et de calcaire. Plusieurs fissures verticales remplies d'oxyde de fer recoupent le banc d'argile. Les lits d'argile et de sable ont tous deux des épaisseurs irrégulières et l'argile peut très bien passer latéralement au sable et vice versa. Il existe cependant une grande quantité d'argile ou de terres argileuses.

Un petit échantillon d'argile (1632) fut recueilli et soumis à des essais de laboratoire. Sans aucun mélange avec du sable, l'argile donne avec 23 pour cent d'eau une masse bien plastique dont le retrait à l'air est de 6.8 pour cent. On doit éviter un séchage trop rapide. La résistance à la tension ne fut pas recherchée, mais elle est probablement suffisante.

Les briquettes moulées humides se comportèrent comme suit:

Cône.	Retrait au feu.	Absorption	Couleur.
010	%	%	
03	0	21.36	Rouge clair
1	0	20.19	Rouge
	Fusion		

C'est une bonne argile pour briques ordinaires, mais les nodules calcaires doivent être ou bien enlevés par tamis ou bien broyés.

On en fait des briques en pâte molle et on ajoute à peu près un tiers de sable pour empêcher le fendillement à la dessiccation. La cuisson se fait dans deux fours à tirage descendant d'une capacité individuelle de 100,000 briques, et il faut 40 cordes de peuplier sec pour chauffer une fournée de briques. Les briques cuites

ont une belle couleur rouge, mais les faces sont malheureusement plus claires et blanchies par le sable de moulage. Les dix derniers rangs d'en haut sont trop chauffés et donnent des briques sureuites d'une couleur grise, souvent scorifiées. Par suite de la présence de nodules calcaires, beaucoup de briques se fendent après la cuisson en absorbant de l'humidité.

Pour la campagne de 1910 on a extrait et empilé l'argile, elle pourrira en tas pendant l'hiver et on espère de meilleurs résultats. Ce pourrisage améliorera certainement les qualités de l'argile au point de vue pétrissage et séchage, mais il sera nécessaire en outre de faire passer avant le malaxage, la pâte dans des cylindres; on rejettera les gros cailloux, on brisera les petits et on les disséminera dans la pâte.

Birnie, Min.—Quelques-uns des petits torrents qui s'échappent des escarpements de la montagne Riding ont construits à leur base des cônes de déjection. Ces cônes renferment souvent une quantité considérable d'argile provenant de la démolition par le torrent des banes de schistes et des argiles à blocs de la partie supérieure de son cours. Nous prélevâmes un échantillon d'argile de cette nature, près de la ligne du Canadian Northern, à peu de distance au nord de la station de Birnie et à deux milles à l'est de l'escarpement schisteux. Malgré la présence d'une grande quantité de sable, cette argile est assez plastique pour supporter encore une assez forte proportion de sable pulvérisée. La puissance du dépôt d'argile nous est inconnue et nous ne pûmes voir qu'une épaisseur de 3 pieds. Les schistes et l'argile se trouvent là presque voisines; on pourrait les mélanger et en fabriquer des briques creuses ou des carreaux. Le gîte est bien situé par rapport aux moyens de transport et on trouve du bois de peuplier sec en abondance dans les environs.

Un petit échantillon (1621) fut essayé et donne les résultats suivants:

Pétrie avec 35 pour cent d'eau, l'argile donne une pâte bien plastique dont le retrait moyen à l'air sec est de 6.6 pour cent. Les essais à la cuisson furent les suivants:

Cône.	Retrait au feu.	Absorption	Couleur.
010	1 0	28 36	Rouge clair
05	2 4	28 14	" "
03	3 6	22 74	Chamois sale
1	8 6	6 30	" "

Cette argile donne une bonne brique au cône 010; elle ne devient dure d'acier qu'au cône 03, tout en étant déjà très dure au premier cône. La grande porosité est assez défavorable, mais il existe une compensation dans la petitesse du retrait au feu. Aux cônes inférieurs on voit très bien l'influence des parties schisteuses, mais l'accroissement soudain du retrait et de la densité montre que les composés calcaires commencent à se décomposer. Malgré tout, le retrait total au cône 1 n'est pas trop grand.

Gilbert Plains, Man..—La briquetterie de MM. A. Snyder et Compagnie se trouve à un mille et demi à l'est du village de Gilbert Plains, sur la ligne du Canadian Northern. C'est la seule manufacture en activité en cet endroit.

Le pays environnant fait partie de ces terres basses et ondulées qui s'étendent entre la montagne Riding et le lac Dauphin. Les argiles qu'on y rencontre ont une origine lacustre et reposent sur un banc d'argile à blocs. Cette argile lacustre est souvent marneuse ou s. à la partie supérieure, tandis que les parties inférieures sont plastiques et plus collantes. On n'y trouve pas de caillou, sauf le long des anciennes lignes de rivage, ou des berges élevées qui apparaissent de place en place dans la région.

A la briquetterie Snyder, l'argile se trouve à un pied au-dessous de la surface; on l'exploite jusqu'à l'argile à blocs qui apparaît à 10 pieds de profondeur. L'argile est jaune au niveau supérieur qui est un niveau de décomposition; le niveau inférieur est bleuâtre. Elle ne renferme aucun caillou. En plus d'une grande quantité de chaux, cette argile contient beaucoup de magnésie qui la rend un peu réfractaire.

Nous prélevâmes pour essai un gros échantillon de l'argile inférieure la plus plastique. Les essais au laboratoire donnent

probablement des retraits plus considérables que ceux qu'on obtiendrait avec le tout venant de la carrière. En choisissant l'argile la plus plastique nous eûmes pour but d'essayer les divers mélanges qu'on pouvait faire avec les schistes Pierre de la montagne Riding. Nous nous rendîmes compte bientôt que le dépôt d'argile se trouvait trop loin des schistes pour qu'on puisse faire quelque chose de rénumérateur avec leur mélange.

L'argile (1626) se pétrit avec 27.2 pour cent d'eau et donne une pâte dont le retrait à l'air est de 8.2 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 252 livres au pouce carré. Un séchage trop rapide provoque le fendillement.

À la cuisson l'argile se comporte comme suit :

Cône.	Retrait au feu.	Absorption	Couleur.
010	0.9	23.97	Rouge clair
05	0.4	22.68	"
03	0.3	23.61	Crème
1	6.7	5.56	Chamois

Cette argile donne une bonne brique menue au cône 010, mais elle devient dure d'acier qu'au cône 1. Le retrait au feu est faible, mais l'absorption est élevée. La vitrification semble commencer brusquement aux environs du cône 1, mais l'argile supporte le cône 3 sans fondre. L'argile est mélangée avec à peu près 10 pour cent de sciure de bois et transformée en brique à pâte molle. Les briques sont séchées sur des claies couvertes et protégées par des portes contre les vents secs qui causeraient le fendillement des briques vertes.

La cuisson est faite à la volée et le combustible est du peuplier sec qui abonde dans les environs. Un fourneau comprend environ 250,000 briques; la cuisson prend de 3 à 9 jours et l'affaissement est de 3 pouces. Les lits supérieurs donnent des briques incuites, assez tendres et rougeâtres, mais les autres lits donnent de bonnes briques dures d'une couleur chamois.

Le seul sable de moulage qu'on trouve dans les environs est assez grossier et assez sale, de sorte que le démoulage se fait

difficilement à la sortie de la machine lorsque la pression est forte. Il en résulte que quelques briques n'ont pas des faces aussi parfaites qu'elles pourraient.

Prince Albert, Sask.—Cette ville se trouve sur la rivière Saskatchewan, dans le nord de la province de Saskatchewan. Au nord de la rivière, le pays est parfaitement inhabité et est tout en forêts; au sud au contraire s'étend une plaine ondulée avec quelques petits villages isolés. La ville de Prince Albert est bâtie sur une terrasse fluviale à quelques pieds au-dessus de la rivière (Planche IV). Derrière la ville se dressent de petites collines. Dans les environs se trouve diverses espèces d'argiles superficielles.

Un premier type est une argile tenace et plastique; c'est sur elle qu'est bâtie la ville et on la ramène au jour lorsqu'on fait des tranchées pour les égouts et autres travaux. Elle n'est pas exploitée. C'est peut-être une argile alluvionnaire de crues; dans ce cas on devrait la rechercher en d'autres points le long de la rivière, aux endroits où les terrasses sont basses.

Un deuxième type est une argile sableuse, formant des bassins (Planche V) entre les petites collines qui dominent Prince Albert. C'est ou bien un dépôt alluvionnaire de crues de la rivière, ou bien un dépôt d'étang. Elle est exploitée par la *Celtic Brick Company* à deux milles au sud de Prince Albert.

Un troisième type est constitué par une argile superficielle très terreuse que l'on trouve sur les hauteurs à l'est de la ville et que l'on exploite à la briquetterie d'Ittner. Cette argile est trop élevée au-dessus de la rivière Saskatchewan pour être une alluvion fluviale; c'est peut-être une marne déposée dans un lac post-glaciaire que retenait une barrière glaciaire située au travers de la vallée de la Saskatchewan.

L'argile exploitée à l'usine de la *Celtic Brick Company* dont nous avons déjà parlé provient d'une carrière sans profondeur (Planche V); son épaisseur est inconnue; elle est entourée de sable. Cette argile (1652) est tenace, terreuse, calcaireuse. Pâtrie avec 29 pour cent d'eau elle donne une pâte bien plastique, dont le retrait à l'air est de 9 pour cent. Les briquettes se fendillèrent légèrement par un lent séchage, mais les briques de grandeur

ordinaire se fendirent désastreusement par un séchage rapide. La résistance moyenne à la traction était de 380 livres au pouce carré. Les résultats suivants ont été obtenus en cuisant des briques moulées humides :

Cône.	Retrait au feu.	Absorption	Couleur.
010	$\frac{a}{c}$	$\frac{c}{t}$	
03	0	15 16	Rouge clair
1	1 Fusion	14 26	Rouge

Les briquettes cuites au cône 010 sont bien sonores et sont presque dures d'acier. On obtiendrait avec cette argile de bonnes briques si on prenait quelques soins au séchage, car l'absorption n'est pas excessive.

A la manufacture de la *Celtic Brick Company* (Planche VI) l'argile est pressée à sec, mais le produit obtenu est tout à fait poreux; de plus on ne cuit pas assez dur. Une briquette pressée à sec et cuite au cône 03 au laboratoire est devenue dure d'acier; sa couleur était rouge et son absorption était de 10 pour cent. Elle était un peu fissurée.

L'argile est décomposée à la charrue, enlevée avec des pelles trainantes, et empilée sous hangars pour être séchée. L'usine comprend une cuve à sec, un fâmis, une presse à sec à quatre moules et à trois fours hollandais; elle ne fonctionnait pas lors de notre visite.

On a eu quelque peine à obtenir une brique d'un beau rouge, mais le produit ne semble pas avoir été cuit assez dur pour donner une bonne brique bien résistante.

A la manufacture d'Ittner (Planche VII) qui se trouve sur la hauteur à peu près à un quart de mille au sud de la ville, l'argile est moulée par une machine à pâte molle commandée par un moteur à gazoline. Les briques sont séchées sur claies et cuites à la volée. On obtient une masse bien rouge, mais très poreuse à cause de la grande proportion de sable.

Les conditions géographiques ne sont pas favorables pour un développement immédiat de l'industrie de la brique, car le



Prince Albert, Sask. Montrait des terrasses d'alluvion le long de la rivière Saskatchewan



Carrières aux usines de la "Celtic Brick Co." Prince Albert, Sask.

PLANCHE VI



Usine à briques pressées, "Celtic Brick Co.," Prince Albert, Sask.

PLANCHE VII



Briquetterie de H. H. Ittner, Prince Albert, Sask.

marché local est restreint, et les quelques villes qui se trouvent au sud ne peuvent guère absorber une grande quantité de briques. Il y a cependant plusieurs établissements à Saskatoon qui cherchent un marché dans la région.

Saskatoon, Sask.—Il y a là plusieurs manufactures de briques ordinaires; elles emploient toutes des argiles terreuses de surface.

Rosthern, Sask.—Une petite manufacture est établie là et travaille à la main. Elle utilise les argiles de surface.

Moose Jaw, Sask.—On ne trouve au voisinage de la ville que très peu de bonnes argiles; la surface est surtout formée d'une terre caillouteuse.

A peu près à un mille au sud-est de la ville on exploite pour briques ordinaires, une argile glaciaire très rugueuse et contenant des cailloux. La manufacture est dirigée par Wellington White. On moule en pâte molle, on sèche sur claie et on cuit à la volée. Les briques sont très poreuses et peu sonores.

Medicine Hat, Alta.—Les formations de surface sont caractéristiques et se retrouvent dans beaucoup d'autres endroits des plaines centrales. Elles comprennent un banc épais d'argile terreuse ou sableuse à lits intermittents de cailloux qui en général repose, avec une puissance variable, sur la surface inégale des schistes de Belly River; quelquefois entre les deux terrains s'intercale un lit de graviers pleistocènes. Isolées au milieu de ces argiles terreuses apparaissent des poches irrégulières d'une argile collante et noire, connue sous le nom de "gumbo"; cette argile est souvent si dure qu'on pourrait la prendre pour un schiste argileux.

Dans les diverses manufactures pour briques ordinaires des environs de Medicine Hat on n'emploie que l'argile terreuse et on rejette le gumbo comme étant dure à extraire, dure à mouler et difficile à cuire quand elle est seule. Mais d'un autre côté on ne peut pas considérer l'argile terreuse comme un matériau à brique bien satisfaisant, car à la cuisson elle donne une brique très poreuse et très tendre, et au séchage elle se fend s'il y a du vent. Enfin en quelques endroits le dépôt est plein de nodules calcaires.

Les essais suivants montrent les propriétés de l'argile grise. L'échantillon (1690) provient d'une lentille dans l'argile terre de la briquetterie Hoffman, à deux milles à l'est de Medicine Hat.

C'est une argile calcaire très douce au toucher, mais collante et dure à pétrir, aussi est-il difficile de la malaxer à la machine et on l'évite dans la manufacture des briques. Les gros blocs craquèrent au séchage, mais les petits résistent bien. Le retrait à l'air, après pétrissage avec 53 pour cent d'eau, est élevé, soit 11.9 pour cent. La résistance à la traction est également élevée, soit environ 300 livres au pouce carré, mais il est difficile d'obtenir des briquettes sans crevasses.

Les briquettes moulées humides cuisent en un beau rouge et sont dures d'acier au cône 010. Elles donnent les résultats suivants:

Cône.	Retrait au feu	Absorption
010	%	%
03	1	10 65
1	0.7 Fusion	9 31

Le grand défaut de cette argile a déjà été signalé, et bien qu'un chauffage préalable puisse améliorer ses qualités, les briquetiers n'aiment pas l'employer; de plus elle se présente en poches et il y a abondance de l'autre argile terreuse qui se moule et se cuit plus facilement, tout en donnant, il est vrai, des briques poreuses et d'assez pauvre qualité.

Une briquette pressée à sec prit après cuisson une belle couleur, mais elle était tendre et poreuse au cône 05.

On trouve parfois dans les formations pléistocènes des dépôts d'argile moins terreux que les précédents. L'un d'entre eux, formé d'un banc d'argile bleu tenace (1700), apparaît sur la rive nord de la rivière Saskatchewan, près du pont de Medicine Hat. La matière est très plastique mais fort rugueuse; elle se pétrirait avec 18 pour cent d'eau en une pâte dont le retrait à l'air est de 5.2 pour cent. Elle cuit en un beau rouge et donne un matériau dur même au cône 010.

Au cône 010 le retrait au feu était négatif et l'absorption de 12.52 pour cent.

Au cône 03 le retrait au feu était de 0.7 pour cent et l'absorption de 9.81 pour cent.

Cette argile pourrait faire de bonnes briques rouges, mais son grand défaut c'est d'être recouverte d'un épais manteau terreux. On a mis à jour par un puits de prospection un dépôt moins enterré à un mille et demi au nord-ouest de Medicine Hat. L'argile (1701) qu'on y trouve est pla. ique, assez douce et calcarifère. Son retrait à l'air est grand, soit 10.7 pour cent, mais dans une exploitation industrielle il serait bien moindre, car notre échantillon ne contient pas d'argile superficielle qui est plus sableuse. Elle cuit dure en un beau rouge et pourrait probablement être pressée à sec.

Le retrait au feu et l'absorption au cône 010 étaient respectivement de 0.4 et 13.05 pour cent; au cône 03 les chiffres correspondants étaient 3.4 et 6.81.

Il y avait dans l'été 1910 deux briquetteries ordinaires à Medicine Hat, mais une seule travaillait, celle de la *Canadian Brick Company*. Cette usine travaillait avec une machine à pâte molle, des claies, et des fourneaux de cuisson à la volée. L'autre usine, la plus importante (Planche IX), était en reconstruction à la suite d'un incendie, elle appartient à Pruitt et Purmal.

Red Deer, Alta.—La ville de Red Deer est bâtie dans une fertile région ondulée; traversée par la vallée de la rivière Red Deer. Aux environs de la ville se trouve un dépôt épais de matériaux meubles qui près des carrières des briquetteries apparaît avec la section suivante:

Sol—

Argiles sableuses zonées avec lits d'argile... 6 pouces à 6 pieds.

Argile fine, sableuse, crevassée 2 à 3 pieds.

Drift à blocs

Les briquetteries emploient l'argile zonée. La partie supérieure de cette argile atteint souvent 2 pieds d'épaisseur; elle est plus légère et la structure zonée est souvent absente. Toute seule elle ne donne pas de bonnes briques, aussi les deux briquetteries se

servent-elles du tout venant du banc jusqu'à l'argile crevassée? Quand à cette dernière elle passe pour trop dure à travailler.

On pourrait, pensons-nous, employer l'argile crevassée à la fabrication de briques par pressage à sec. La différence bien nette qui existe entre le mélange glaiseux actuellement employé et l'argile de base est mise en évidence par les essais suivants:

L'argile supérieure (1661a) est calcaire, mais elle donne une pâte bien plastique avec 2.2 pour cent d'eau. Son retrait à l'air était de 1.8 pour cent et sa résistance moyenne à la traction de 273 livres au pouce carré.

Les essais à la cuisson donnaient:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010			
03	Léger gonflement	24.36	Rouge clair
1	Fusion	23.72	Chamois

Ces essais sont caractéristiques d'une argile calcaire, l'absorption est très élevée jusqu'au cône 03, puis brusquement il y a vitrification. La dureté d'acier n'est atteinte qu'au cône 010. C'est cette argile qu'on emploie à Red Deer pour la fabrication des briques ordinaires, mais on ne cuit pas assez fort pour donner aux briques la couleur chamois.

L'argile crevassée jaunâtre (1661) est beaucoup plus dense, mais elle est très plastique avec 25 pour cent d'eau. La pâte obtenue a un retrait à l'air de 7.2 pour cent et une résistance moyenne à la traction de 268 livres au pouce carré.

Elle se comporte comme suit à la cuisson:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010			
03	1.55	18.21	Rouge clair
	3.4	13.22	..

Cette argile donne un bon matériau, mais à cause de son fort retrait on préfère l'argile supérieure. Elle donna d'ailleurs une jolie briquette pressée à sec au cône 05, mais il faut cuire jusqu'au cône 03, si l'on veut obtenir un produit presque dur d'acier; dans ces conditions l'absorption est de 18-21 pour cent.

Aux deux manufactures on fait des briques ordinaires en pâte molle qu'on sèche en partie sur des claies et en partie dans des chambre chauffées à la vapeur. La cuisson est faite à la volée et il n'y a pratiquement pas de retrait. Les couches d'argiles tenace ne sont pas toujours bien écrasées dans le malaxeur et provoquent parfois des crevasses au séchage.

Edmonton, Alta..—On trouve à Edmonton deux types d'argiles pleistocènes: (1) des argiles alluvionnaires de crues sur les terrains plats en bordure de la rivière Saskatchewan (Planche X); (2) des argiles glaciaires dans la terrasse élevée sur laquelle les villes de Strathcona et d'Edmonton sont bâties. Ce sont les premières argiles qui sont les plus employées.

Argiles alluvionnaires.—Ces alluvions qu'exploitent les 4 briquetteries en activité autour d'Edmonton sont formées de lits alternants de sable, de marne et d'argile, avec de temps en temps des amas de gravier; ce sont des dépôts typiques de crues fluviales. (Planche XI). Elles sont si sableuses qu'on est surpris de les voir employées à la fabrication des briques cependant on les utilise à la fois pour les briques ordinaires en pâte molle et pour les briques de revêtement pressées à sec; ces dernières briques sont faites avec les parties les moins sableuses du dépôt.

La puissance de ces argiles alluvionnaires ne peut être exactement évaluée, mais les carrières des briquetteries montrent des épaisseurs d'au moins 9 à 10 pieds; on a cependant rencontré le fond à 7 pieds dans une excavation. Il y a là une réserve suffisante pour un assez long temps, et c'est fort malheureux car cette argile ne donne que de mauvaises briques et une ville de l'importance d'Edmonton devrait se construire en meilleurs matériaux.

Les essais suivants montrent le caractère du tout venant, moins les lits sableux. Les échantillons essayés proviennent de la carrière de la *Edmonton Brick Company*.

Tout venant (1653) *Edmonton Brick Co.*, Edmonton, AL
C'est une argile calcaireuse, plastique mais très rugueuse
pétrée avec 20 pour cent d'eau, a un retrait à l'air de 5.6 po
cent et une résistance moyenne à la traction de 212 livres p
pouce carré.

Elle cuit en rouge clair au cône 03 et en brun au cône
Les autres résultats à la cuisson sont les suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	
010	^{c%}	^{c%}	
03	Léger gonflement	21 75	
1	"	17 84	
2	4 0 Fusion	1 75	

L'argile ne donne pas à la cuisson une brique très dure et
très lourde, à cause de son caractère éminemment limoneux; elle
n'est pas dure d'acier au cône 03.

Les parties les plus argileuses du banc (1654) sont employées
pour la fabrication des briques pressées à sec, et lorsqu'elles sont
moulées humides elles présentent des caractères un peu différents.

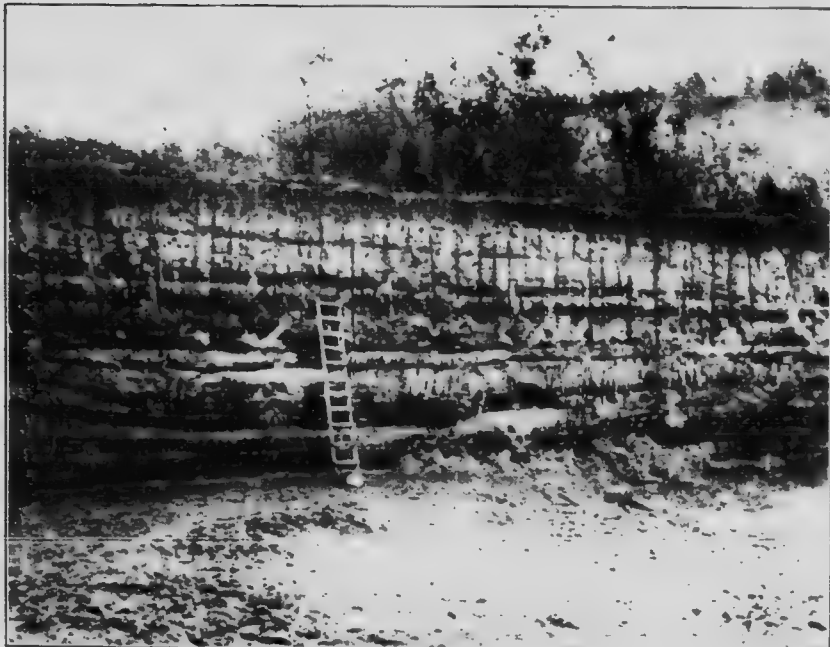
L'eau nécessaire au pétrissage est de 25 pour cent; la résis-
tance moyenne à la traction dépasse 200 livres au pouce carré;
le retrait à l'air est de 8 pour cent.

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	^{c%}	^{c%}	
03	Léger gonflement	18 96	Rouge
1	5 3 Vitrification dépassée	5 94	Rouge sombre

Cette argile présente, on le voit, un retrait à l'air plus grand
que le tout venant du banc; elle est un peu plus dense au cône
010, et beaucoup plus dense au cône 03, mais elle ne résiste pas
autant à la chaleur que la première. Elle cuit dure au cône 010,



Priquetterie de la "Edmonton Brick Co



Section des dépôts d'alluvions.—"Anderson Brick Co., Edmonton, Alta."

mais elle ne se présente pas malheureusement en assez grande quantité pour qu'on puisse l'employer seule dans la fabrication en grand des briques ordinaires. On dit qu'il est impossible de la travailler dans les machines à pâte dure, mais qu'elle donne des produits qui ne se crevassent ni au séchage, ni à la cuisson. Son emploi normal est dans la fabrication des briques pressées à sec.

Une briquette pressée à sec et cuite au cône 03 donne une absorption de 7.76 pour cent.

Argiles glaciaires.—Au-dessous de la surface de la terrasse élevée se trouve un dépôt d'argile plastique d'une étendue évidemment considérable et d'une qualité bien supérieure à celle des dépôts alluvionnaires. Les grands défauts qu'un homme du métier lui trouverait probablement seraient son grand retrait à l'air et sa tenacité, mais on pourrait les faire disparaître vraisemblablement par le malaxage avec une argile plus sableuse.

Lors de notre visite on pouvait voir une bonne section de cette argile dans une tranchée profonde faite sur les terrains de l'Université près de Strathcona. Nous ne recueillîmes qu'un petit échantillon dans lequel nous ne fîmes pas rentrer l'argile un peu sableuse qui forme un lit d'environ deux pieds immédiatement au-dessous du sol. Cet échantillon (1659) était une argile très plastique, collante mais onctueuse qui se pétrit avec 34 pour cent d'eau et p... retrait moyen à l'air de 8.9 pour cent. Ce dernier chiffre est... et dans l'industrie, il faudrait ajouter du sable à l'argile.

A la cuisson on obtient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	$\frac{C}{\%}$ 1.45	$\frac{C}{\%}$ 13.84	Rouge clair
03	4.3 Fusion	4.60	Rouge

L'argile cuite en une masse assez solide et d'une belle couleur. Elle est dure d'acier au cône 010; son retrait au feu n'est pas excessif et elle n'est pas vitrifiée au cône 03.

Une briquette pressée à sec avec la même argile présente une absorption de 13.3 pour cent au cône 05.

Nous fîmes des essais sur un dépôt analogue (1655) si à l'angle N.E. section 15, township 53, rang 25W, soit à environ 3 milles au nord d'Edmonton. L'argile est de la même formation que le No 1659. Pétrie avec 25 pour cent d'eau elle donne une pâte douce et très plastique dont le retrait moyen à l'air est de 8.2 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 335 livres au pouce carré. Ce retrait est assez élevé, mais avec une addition de 25 pour cent de sable on le réduit considérablement.

A titre de comparaison nous donnons ci-dessous les essais au feu faits: (A) sur des briquettes moulées humides de l'argile seule et (B) sur des briquettes moulées humides de l'argile avec 25 pour cent de sable:

Retrait à l'air.....	A 8.2	B 6.5
CÔNE 010—		
Retrait au feu.....	0.15	0
Absorption.....	16.63	14.68
Couleur.....	Rouge clair	Rouge clair
CÔNE 03—		
Retrait au feu.....	2.4	2.3
Absorption.....	11.02	8.85
Couleur.....	Rouge	Rouge
CÔNE 1—		
Retrait au feu.....	Vitrification achevée	3.3
Absorption.....		1.5
Couleur.....		Brun
CÔNE 5.....	Fusion	

Les deux briquettes étaient dures d'acier et bien rouges au cône 010. L'addition de sable diminua les retraits à l'air et au feu en même temps que l'absorption.

Une briquette pressée à sec et faite uniquement d'argile prend une bonne dureté et une jolie couleur au cône 05, mais il vaut mieux la cuire jusqu'au cône 03 où l'on atteint le dur d'acier. A ces deux cônes les absorptions étaient respectivement de 17.12 et de 10.36 pour cent.



Priquetterie de la "Edmonton Brick Co."



Section des dépôts d'alluvions.—"Anderson Brick Co., Edmonton, Alta."

Cette argile est également meilleure que celle que l'on emploie à Edmonton dans la fabrication des briques ordinaires. On pourrait s'en servir pour les tuyaux d'égoûts avec une cuisson suffisantes.

L'argile qu'emploie la briquetterie Acme à un demi-mille au nord d'Edmonton est probablement de la même qualité. A cause du peu de temps que nous avons nous ne pûmes pas visiter cette dernière manufacture.

L'industrie de la brique à Edmonton.—Les fabriques de briques sont celles de: *Edmonton Brick Company, Ltd.* (Planche X), J. B. Little, Peter Anderson (Planche XII) et Pollard Brothers. Toutes ces usines font des briques ordinaires soit en pâte dure, soit en pâte molle. A l'usine de l'*Edmonton Brick Company* des briques en pâte dure sont faites avec un mélange d'argile marneuse collante et de sable, qui naturellement ne peut que donner des produits très poreux. Les fabricants prétendent que l'argile seule ne pourrait pas passer dans les matrices. Anderson emploie une argile très sableuse pour ses briques en pâte dure. Pour ses briques pressées à sec il choisit les parties les plus argileuses de son dépôt, les fait passer dans une machine à pâte dure, fait sécher les briques, les broie avec un peu d'argile humide et passe le mélange à la presse à sec.

On éprouve beaucoup de difficultés au séchage; les briques se fendillent et on doit faire la dessiccation bien lentement. On cuit en général à la volée, mais l'usine d'Anderson emploie quelques fours à tirage descendant. On brûle des lignites locaux.

Les produits que l'on obtient avec ces argiles alluvionnaires sont naturellement très poreux par suite de la qualité même des matériaux. Le marché est essentiellement local.

Riverside, Calgary, Alta.—L'échantillon (1744), qui nous a été envoyé de Calgary pour essai semble être une argile à blocs. Pétrie avec 19.4 pour cent d'eau il donne une pâte rugueuse d'une bonne plasticité. Le retrait à l'air était de 6.9 pour cent.

A la cuisson on obtenait:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 2	11 65	Rouge
03	4 4	3 12	"
1	2 4	1 45	Brun
5	Fusion		

Ce matériau donne une bonne brique dure, mais les nombreux cailloux sont assez gênants et il faudrait très bien broyer avant le moulage.

Lethbridge, Alta.—Dans l'étude des schistes de Belly R. à Lethbridge, nous avons signalé (Planche XX) l'épais manteau d'argiles marneuses qui le recouvre. Ces argiles, si répandues dans la région peuvent difficilement, à cause de leur caractère sableux, passer pour un matériau idéal pour la fabrication de briques, mais comme il n'y a rien de mieux dans les environs immédiats, on est obligé de les utiliser tout de même. Ce qu'emploie la *Brick and Terra Cotta Company* (Planche XII) à Lethbridge, sont très régulières et très calcaires (1667). Elles contiennent de nombreux cailloux calcaires.

En malaxant avec 19 pour cent d'eau on obtient une pâte suffisamment plastique pour le moulage, avec un retrait moyen de 4 pour cent.

Les briquettes moulées humides donnent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	Léger gonflement	13 58	Rouge clair
	0		

On ne fit pas de essais d'absorption au cône 010 parce que la matière était très poreuse et se fendillait par le délitement de



Dépôts d'argile de la "Lethbridge Brick and Terra Cotta Co."



Pincher, Alta; carrière d'argile superficielle au premier plan.



Carrière d'argile à Cochrane, Alta

nodules calcaires. Elle n'était pas dure d'acier au cône 03. Ce n'est pas une argile à recommander; elle ne donnerait que des briques tendres plutôt poreuses.

Pincher, Alta.—On emploie également là une argile superficielle (Planche XIV), pour la fabrication de briques ordinaires; cette argile est moins marneuse et plus plastique que celle de Lethbridge; mais elle est également très calcaire et elle est parsemée de cailloux calcaires. Elle est fortement imprégnée de sels solubles qui forment une écume à la surface lors de la dessiccation.

L'argile (1672) se pétrit avec 29 pour cent d'eau en une pâte très plastique, tenace, finement grenue. Son retrait à l'air est de 8.8 pour cent et sa résistance moyenne à la traction dépasse 250 livres au pouce carré, mais il est difficile d'obtenir des briquettes sans crevasses.

Les essais de cuisson donnent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1 3	11 68	Rouge clair
03	3 7	1 54	Rouge
1	Fusion		

Ce n'est pas une argile à recommander pour plusieurs raisons: l'écume de sel soluble est inacceptable; l'argile se crevasse au cône 03, et les nodules de calcaires provoquent des fentes après la cuisson. De plus la matière est si tenace et si collante que le travail à la filière provoque une dangereuse structure rubannée. A cause de ses propriétés tenaces et collantes, il serait difficile de la mélanger avec du sable.

On peut facilement remarquer que les caractères des argiles superficielles varient un peu d'un point à l'autre dans la région des plaines; c'est ainsi qu'à 7 milles environ à l'ouest de Pincher, on trouve une argile superficielle (1674), bien supérieure à l'argile à briques exploitée à Pincher. C'est également une argile calcaire mais qui se pétrit beaucoup mieux; avec 25 pour cent d'eau on obtient une masse très plastique dont le retrait à l'air est de 6.5

pour cent. Elle donne beaucoup moins d'eaux blanches 1673.

Au cône 010 le retrait est de 0.5 pour cent et l'absorption 18.02. Au cône 03 le retrait est nul et l'absorption de Elle cuit rouge.

Cochrane, Alta.—La vallée de la rivière Bow, à Cochrane, est bordée par une terrasse horizontale sur laquelle est bâtie la ville. Dans cette terrasse est un banc d'argile marneuse, zonée et très calcaire et qui n'a pas besoin d'addition de sable pour la fabrication de briques.

Comme cette fabrication est évidemment la seule qu'on puisse faire avec cette argile, nous n'avons pas fait d'essais détaillés, mais seulement des essais physiques (échantillon 1710).

Pétrée avec 25 pour cent d'eau elle donne une masse plastique et douce, dont le retrait à l'air est de 7.9 pour cent. Le retrait est évidemment un peu plus élevé que celui obtenu actuellement en fabrique.

A la cuisson au cône 010 le retrait et l'absorption sont respectivement de 0.5 et de 21.98 pour cent. Au cône 03 on obtient 0.3 et 20.96 pour cent. La fusion arrive au cône 04. Comme toutes les argiles très calcaires elle cuit en jaune clair.

Il y a trois briquetteries en activité et la majeure partie de la production est expédiée à Calgary.

blanches que le

l'absorption de
tion de 16-90.

à Cochrane, est
bâtie la ville.
zonée et dure
sable pour la

le qu'on puisse
ssais détaillés
(10).

e masse très
pour cent. Ce
tenu actuelle-

ption furent
cône 03 on
au cône 1.
une chamois.
partie de la

CHAPITRE II.

Formations Schisteuses.

SCHISTES CRÉTACÉS.

Les schistes d'âge crétacé et inférieur au Laramie qu'on ne peut pas classer entièrement comme crétacé, ne sont exploités que dans le Manitoba. Dans cette province ils s'étendent depuis la rivière Pembina à la frontière des Etats-Unis jusqu'aux monts Porcupine en suivant dans une direction nord-ouest la base des monts Pembina, Riding, Duck et Porcupine; ils comprennent les termes suivants de bas en haut: Dakota, Benton, Niobrara, Pierre.

Le Dakota ou terme inférieur du crétacé qui repose en discordance sur le calcaire Dévonien, est formé de grès tendres blancs ou rougeâtres, alternant généralement avec de minces lits de schistes. On le rencontre au pied des escarpements septentrionaux du Manitoba, et il est particulièrement visible le long des berges découpées par les cours d'eaux. Un des meilleurs affleurements est celui de la rivière Swan, à quelques milles en aval du pont du Canadian Northern Railway.

A cet endroit, M. Tyrell¹ signale un banc de 12 pieds de schistes durs et gris contenant quelques lits de lignite, mais le manteau de morts terrains est trop épais. On sait que les grès de Dakota contiennent des schistes très réfractaires en de nombreux points, tels que le Colorado.

Le Benton qui succède au Dakota est formé de schistes charbonneux d'un gris très foncé, régulièrement stratifié qui se casse facilement en petites plaquettes. On estime sa puissance à 178 pieds. On le trouve au pied des monts Duck et Riding. Nous n'examinâmes pas les schistes Benton et Dakota en grande partie à cause de leur difficulté d'accès, et nous n'avons aucun renseignement sur leurs propriétés.

¹ Tyrell, J. B., Northwestern Manitoba, Geological Survey, Canada, 1892.

La formation de Niobrara n'est qu'un terme supérieur Benton qu'elle recouvre en concordance. Elle est surtout formée de schistes calcarifères gris, mais au sommet on rencontre généralement un banc de calcaire grisâtre, souvent très chargé de pyrites. On voit des affleurements très caractéristiques de ces schistes dans toutes les vallées creusées dans le flanc nord du mont Riding, les rivières Ochre et Valley. On les retrouve dans le sud de la province sur l'embranchement Carmon-Hartney du Canadien du Nord-Northern entre Leary et Cardinal, ou encore sur la rivière Leary près de la frontière des Etats-Unis. On n'utilise que dans quelques briques cette formation Niobrara qu'à un seul endroit, près de Leary, Man.

Le tableau suivant, extrait du rapport de Dowling, donne les subdivisions du crétacé et du tertiaire dans la région des Grandes-Plaines :

	Groupes	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Nature des Roches
Tertiaire	Miocène Paskapoo	Miocène Paskapoo	Miocène		Conglomérats et argile sableuse
		Edmonton	Laramie	Laramie	Grès et argiles
Cretacé	Montana	Bearpaw Belley River Claggett Eagle	Pierre-Foxhill Belley River	Pierre	Grès et argiles Schistes Grès Schistes Grès
	Colorado	Niobrara Cardium Benton		Niobrara Benton	Schistes calcaires Schistes
	Dakota	Dakota		Dakota	Grès
	Kootanie	Kootanie			Grès et Schistes

supérieur du
 surtout formée
 contre généra-
 gé de pyrites.
 schistes dans
 Riding, entre
 le sud de la
 du Canadian
 rivière Pem-
 'utilise pour
 oit, près de

ng, donne les
 n des Gran-

Nature des
 Roches

onglomérats
 t argile
 sableuse

Grès et
 argiles

Grès et
 argiles
 schistes
 Grès
 schistes
 Grès

schistes
 calcaires
 schistes

Grès

Grès et
 schistes

PLANCHE XVI



Banc de schiste Niobrara décomposé, Leary, Man

SCHISTES NIOBRARA.

Leary, Man.—Nous avons indiqué à la page..... la position stratigraphique du Niobrara. Le seul endroit où nous avons prélevé un échantillon est Leary.

Cette station se trouve sur le chemin de fer du Canadian Northern, au sud-est de Winnipeg, et c'est le seul point où on utilise les schistes Niobrara. On les voit très bien dans les travaux que l'on a fait au pieds d'une colline boisée (Planche XVI); ils ont une puissance de 30 pieds et sont surmontés de 6 pieds de limon calcaire. Cet ensemble constitue un premier plateau au-delà duquel et plus haut on retrouve les schistes. On trouve cà et là dans les schistes des plaques et des concrétions de gypse qui atteignent parfois 2 à 3 pieds de diamètre et 1 pied d'épaisseur.

Un échantillon (1636), représentant le tout venant du banc donne les résultats suivants aux essais:

Pétri avec 32 pour cent d'eau il donna une pâte plastique et collante, dure à malaxer, d'un retrait à l'air de 9.2 pour cent et d'une résistance moyenne à la traction de 349 livres au pouce carré. Ces deux dernières caractéristiques sont élevées. Il est douteux qu'on puisse le soumettre à un séchage rapide.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	% 0.63	% 15.21	Rouge clair
03	9.6	0.21	Brun rougeâtre
1	Vitrification achevée		

La matière était presque dure d'acier au cône 010, mais elle se fendille un peu au cône 03. Son grand retrait empêcherait cependant tout mélange soit en pâte dure, soit en pâte molle.

Ces schistes pourraient se broyer et se presser à sec avec de bons résultats et donner de très belles briques même au cône 05. Si on voulait atteindre un beau rouge il faudrait cuire au cône 03.

La cuisson des grandes briques pressées à sec fut conduite de façon à éviter la fissure et la formation de noyaux.

L'argile contient à la fois du gypse et des cailloux: si ces derniers ne sont pas finement broyés on a des ennuis.

Nous donnons ci-dessous l'analyse chimique d'un échantillon de schiste recueilli en 1904 dans la carrière Leary par M. J. Connor, de la Branche des Mines, Département des Mines.

Silice (SiO_2)	20 67
Alumine (Al_2O_3)	8 70
Sesquioxyde de fer (Fe_2O_3)	3 14
Chaux (CaO)	33 23
Magnésie (MgO)	0 50
Alcalis (Na_2O , K_2O)	1 20
Acide sulfurique (SO_3)	0 49
Matières organiques	0 63
Acide carbonique (CO_2)	28 77
Eau combinée (H_2O)	
Humidité	2 30

Cette analyse peut difficilement représenter la composition d'une argile actuellement exploitée, à moins que la chaux ne vienne d'une concretion car une argile qui contient autant de chaux en mélange homogène cuit forcément en chamois.

Leary Brick Company.—Cette manufacture emploie les schistes Niobrara pour faire des briques pressées à sec (Plaque XVII). Les schistes sont exploités en carrière et amenés sur un petit tramway dans un hangar, où on les fait passer dans un cylindre sécheur, chauffé au bois, de façon à enlever une partie de l'humidité. En fait on dessèche beaucoup trop dans ce cylindre et on est obligé de jeter un peu d'eau sur les schistes avant d'envoyer à la cuve à sec. L'argile moulée à la presse à sec est cuite dans un four à tirage descendant. A cause de la grande quantité de matière charbonneuse qu'elle renferme la cuisson se fait lentement, et si on ne marche pas suffisamment en atmosphère oxydante après le départ du carbone, on n'atteint pas la bonne couleur rouge.

SCHISTES PIERRE.

La formation Pierre qui comprend presque uniquement des schistes, occupe les sommets de toutes les hautes terres du Montana occidental. Sa puissance totale est de 800 pieds environ.

conduite lente-
noyaux noirs.
aux: si ces der-

un échantillon
par M. M. F.
Mines.

20 67
8 70
3 14
33 23
0 50
1 20
0 49
0 63
28 77
2 30

a composition
chaux ne pro-
nt autant de
nois.

doie les schis-
see (Planche
menés sur un
dans un petit
une partie de
s ce cylindre
avant de les
esse à sec est
de la grande
cuisson doit
ent en atmos-
teint pas une

iquement des
res du Mani-
e Wilson.

PLANCHE XVII



Usine à briques pressées à Leary, Man

L'horizon supérieur de la formation Pierre contient une grande quantité de schistes durs, gris clair, finement grenus; l'horizon inférieur est constitué de schistes tendres, gris foncés, parsemés de cristaux de sélénite ou gypse cristallin et de nodules de limonite. Ces schistes sont d'anciens sédiments assez fins pour avoir pu être entraînés par les eaux et déposés dans des bassins marins. Sans aucun doute ces sédiments furent ensuite enterrés sous de nouvelles assises sédimentaires qui, elles, disparaissaient par érosion lors d'un soulèvement continental subséquent. Ces sédiments primitivement tendres se transformèrent en schistes durs, ayant l'aspect de l'arloise et perdirent par cela même en grande partie leurs qualités plastiques, de sorte qu'après pulvérisation et pétrissage avec l'eau on obtient qu'une substance impropre au moulage. Tous les schistes durs ne se comportent pas ainsi, et en certains points on en trouve qui donnent des pâtes tout à fait plastiques après broyage et pétrissage avec l'eau.

Il existe cependant plusieurs exemples d'une décomposition sur place de grandes quantités de schistes en argile résiduelle, et bien que les bancs conservent leur structure schisteuse primitive, ils sont entièrement mous et plastiques, de sorte que l'on peut faire prendre par moulage à la matière toutes les formes nécessaires de l'industrie.

Cette décomposition semble se produire lorsque les bancs schisteux sont saturés d'eau d'une façon permanente. Quand les schistes sont recouverts d'un manteau poreux de sol, de sable ou de gravier les eaux de surface filtrent au travers de ce manteau et atteignent les schistes sous-jacents; là elles s'accumulent et peuvent décomposer les terrains jusqu'à une certaine profondeur. Les puits creusés dans ces sortes de terrains n'atteignent l'eau que lorsqu'ils sont arrivés dans les schistes.

Là où les cours d'eau se sont frayés un chemin dans les schistes, l'horizon inférieur, voisin du lit de la rivière, est souvent décomposé, par suite de la présence constante d'eaux souterraines, mais les schistes tendres reprennent une certaine dureté au séchage.

Les schistes Pierre affleurent en de nombreux points de la Province; nous recueillîmes les échantillons pour essais dans quel-

ques localités faciles d'accès, où l'exploitation semblait facile. Ces prises d'échantillons furent faites en des points assez éloignés de façon à donner des renseignements couvrant l'ensemble de la formation.

Nous ne fîmes pas d'analyses spécialement pour ce rapport mais nous pouvons reproduire les analyses suivantes provenant de rapports déjà publiés¹:

¹ Valeur industrielle des argiles et schistes du Manitoba, J. Walter Wells, Ottawa, Canada, 1905.

ANALYSES CHIMIQUES DES SCHISTES PIERRE DU MANITOBA

	1	2	3
Humidité, au dessus de 100°	6.06	6.78	8.26
Eau combiné			
Silice (SiO ₂)	79.55	81.94	78.32
Alumine (Al ₂ O ₃)	8.35	6.52	7.11
Oxyde de fer (Fe ₂ O ₃)	1.90	2.40	2.50
Chaux (CaO)	1.50	0.80	0.91
Magnésie (MgO)	1.02	0.93	1.28
Acide sulfurique (SO ₃)	1.17	1.30	1.11
Alcalis (Na ₂ O, K ₂ O)		0.16	0.65
Acide carbonique (CO ₂)		Traces	Traces
Matières organique		Traces	Traces

(1) Schiste compact, léger, gris bleuâtre, tenace onctueux provenant de la rivière Souris, près de Souris. Analysé par F. G. Wait, Département des Mines.

(2) Schiste compact, gris clair, se délitant facilement, provenant de la berge sud du Big creek, coin nord-ouest, section 8, township 17, rang 15 ouest. Analysé par M. F. Connor, Département des Mines.

(3) Provient de la berge de la rivière Assiniboine, à 4 milles à l'est de Virden. Semblable au No. 2. Analysé par M. F. Connor.

Birnie, Man.—Les cours d'eau qui s'échappent de l'escarpement oriental du Mont Riding se sont frayés un chemin à travers des bancs épais de schistes Pierre. La ligne du Canadian Northern entre Neepawa et Dauphin se trouve sur la terrasse qui longe l'escarpement; elle s'approche très près de cet escarpement à la station de Birnie. Un échantillon fut recueilli sur la berge nord du Big Creek environ à 2 milles à l'ouest de la station de Birnie.

Les schistes apparaissent là en bancs d'une hauteur de plus de 100 pieds et avec un aspect généralement uniforme: ils sont légèrement gris, très fissurés et renferment des lits de limonite. Les fissures sont tapissées par de minces couches de rouille.

Nous échantillonnâmes les 30 pieds supérieurs, mais en rejetant tous les nodules ferrugineux qu'on pourrait aisément trier dans l'exploitation. Le dépôt est facile à travailler, car il n'y a pas de morts terrains: les schistes pourraient après abattage se charger directement sur wagonnets et être roulés suivant la pente jusqu'à la ligne du chemin de fer. Les essais furent faits sur des schistes non décomposés (1623) et donnèrent les résultats suivants:

Pétris avec 37 pour cent d'eau ils donnent une pâte faiblement plastique dont le retrait à l'air est de 19 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 113 livres au pouce carré. Aucun essai ne fut fait pour voir comment la pâte se comporte au séchage rapide.

Les briquettes mouillées humides se comportent comme suit à la cuisson:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	2 45	28 73	Rouge clair
03	4 00	24 45	..
1	5 00	19 50	Rouge
5	6 00	16 10	Brun

Le retrait au feu n'est pas excessif, mais la cuisson donne un matériau bien poreux quoique assez sonore dès le cône 010. Les briquettes ne sont dures qu'au cône 1, et, si l'on juge par les résultats que donne aux essais une matière analogue provenant d'une autre localité, elles peuvent résister au cône 5. C'est en laissant pourrir avant le pétrissage qu'on obtiendrait les meilleurs résultats avec ces schistes, mais le procédé exigerait un temps assez long, car ces schistes semblent se déliter lentement sous l'influence des agents atmosphériques.

A peu près à deux milles au nord de cette dernière localité, dans la section 28, township 17, rang XV, sur la propriété d'Ernest Ames, les schistes Pierre apparaissent le long d'un petit ruisseau en bancs d'à peu près 40 pieds de haut. A leur base ces schistes sont tout à fait décomposés et mous, mais en s'élevant

de ce niveau la plus grande partie du banc est faite de maté durs. L'échantillon que nous prélevâmes provient surtout parties décomposées du dépôt. En ce point là le manteau sable et de gravier est particulièrement épais.

Les essais de laboratoire furent les suivants: L'échantillon (1625) représente un mélange de schistes frais et de schistes partiellement décomposés. Pétri avec 40 pour cent d'eau donne une masse collante, mais bien plastique; le travail est plutôt dur. Le retrait moyen à l'air est de 5 à 6 pour cent. A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1.65	23.16	Rouge clair
03	3.70	17.28	Rouge foncé
1	5.7	10.40	"
5	10.4	4.42	Brun

On obtient une masse bien compacte, d'une jolie couleur qui est presque dure d'acier au cône 03. L'absorption à ce cône est un peu forte, mais non excessive.

Au cône 5 la surface est vitreuse et un peu rugueuse un éblouissement s'y développe et l'ensemble prend un aspect assez artistique.

Dans la cassure de la brique cuite à ce cône on observe des taches chamois, qui indiquent que certaines parties du dépôt ont cuisent à des couleurs différentes, mais on ne sait pas si ces taches correspondent à un lit particulier. S'il en était ainsi, on pourrions exploiter à part le lit singulier, à condition qu'il soit assez épais.

En comparant cet échantillon avec celui de Big Creek on voit que ce dernier, qui n'est pas décomposé, a un plus petit retrait au feu et une plus grande absorption.

Souris, Man.—On trouve abondamment des schistes Pierre dans les environs de la ville de Souris, et leurs affleurements forment de grands bancs le long de la rivière Souris. Un échantillon

de matériaux
et surtout des
e manteau de

L'échantillon
et de schistes
ent d'eau, il
e travail est
6 pour cent.
ortent comme

fut prélevé sur la berge méridionale de la rivière en un point
situé à environ un mille et demi au sud-est de la ville. Les
schistes sont reconverts en cet endroit d'environ 4 pieds de terreau
noir et d'argile à blocs, et sont décomposés et mous jusqu'à
environ 10 pieds au-dessous de l'argile à blocs. Par contre les
niveaux profonds sont durs et l'ensemble est assez pauvre en
nodules ferrugineux.

De l'autre côté de la rivière, immédiatement en face les
berges sont beaucoup plus basses et sont formées de schistes durs
chargés de concrétions ferrugineuses.

Nous recueillîmes un échantillon (1632) et nous fîmes les
essais sur un mélange à parties égales de schistes frais peu plasti-
ques et de schistes décomposés très plastiques. Ce mélange pétrié
avec 12-2 pour cent d'eau devient très plastique, mais il est assez
dur à travailler. Le retrait moyen à l'air est de 6 pour cent et la
résistance moyenne à la traction de 120 livres au ponce carré. Ce
dernier chiffre est peu élevé, mais il est très acceptable.

A la cuisson on obtint les résultats suivants :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 85	32 81	Rouge clair
03	3 0	27 45	Rouge
1	7 3	15 32	Brun
5	7 7	12 30	"
9	Vitrifié		

ie couleur et
on à ce cône

euse un éclat
assez artisti-

observe des
s du dépôt
si ces taches
on pourrait
assez épais.
reek on voit
it retrait au

istes Pierre
ements for-
échantillon

La masse est très poreuse jusqu'au cône 03, mais l'absorption
est faible au-delà. Malgré leur forte absorption les briquettes
sont bien sonores au cône 010, mais elles ne deviennent dures
d'acier qu'au cône 1. Elles se vitrifient au cône 9 et représentent
donc un des schistes Pierre les plus réfractaires parmi tous ceux
qui furent étudiés. Ce matériau pourrait s'employer dans la fabri-
cation des briques ordinaires, mais la grande plasticité et la poro-
sité de la terre cuite font penser à son utilisation comme revête-
ments à l'épreuve du feu.

Les mêmes schistes donnent de bons résultats par compression à sec; ils cuisent en un matériau tacheté rouge et chamois. Les briquettes ont un joli son au cône 03, mais elles doivent être cuites jusqu'au cône 1. A ce dernier cône elles ne sont pas encore dures d'acier et l'absorption est encore de 20 pour cent.

Virden, Man.—L'escarpement qui suit le flanc nord de la vallée de l'Assiniboine entre Virden et Oak Lake, est formé de schistes Pierre. Par endroits on peut voir des sections de plus de 100 pieds constituées uniquement par des schistes durs d'un gris clair uniforme et qui se orisent en plaquettes. Quelques minces lits sont tendres et décomposés.

Un échantillon fut recueilli sur les bas côtes de la route, près du pont, à environ 4 milles à l'est de Virden. Il représente les 25 pieds supérieurs de la section. Il n'y a presque pas de mort terrain dans les environs. Les pentes inférieures de l'escarpement et les terrains horizontaux du fond de la vallée sont recouverts d'une argile plastique de surface provenant en partie de la décomposition des schistes.

D'épais dépôts d'alluvions forment un manteau continu entre la rivière et la ligne du Canadian Pacific à Virden, de sorte qu'on ne trouve dans cette région aucun affleurement de schiste.

Les essais faits sur ces schistes d'Assiniboine (1634) donnèrent les résultats suivants: La plasticité est faible comme celle de tous les schistes Pierre non décomposés; le pétrissage se fait avec 37 pour cent d'eau, mais le retrait à l'air n'est que de 2.8 pour cent. A cause de la plasticité on ne put obtenir de bonnes briquettes.

A la cuisson on obtint les chiffres suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	1.5	35.50	Rouge clair
03	1.3	33.33	" "
1	3.4	29.61	Rouge
5	5.7	23.37	Rouge brun

Bien que ce manteau cuise avec une jolie couleur, il n'est guère intéressant étant trop peu plastique, trop poreux après cuisson. Si on pouvait trouver de l'argile plastique dans le voisinage pour mélanger avec lui, on obtiendrait de meilleurs résultats. Les briques pressées à sec prennent une belle couleur, mais dans ce cas il faudrait cuire au cône 1.

Nous inspirant de ces conditions, nous fîmes un mélange (1633A) de 50 pour cent de 1634 et de 50 pour cent de l'argile superficielle de Virden. Pétri avec 36 pour cent d'eau ce mélange nous donna une pâte de plasticité moyenne et d'un retrait à l'air de 4.2 pour cent. Malheureusement une brique de grandeur naturelle ne résiste pas à un séchage rapide.

Les essais à la cuisson montrent comment l'addition d'argile superficielle abaisse l'absorption.

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.7	27.45	Rouge clair
03	0.7	27.45	Rouge
1	7.0	7.17	Rouge foncé
3	8.6	4.82	"

Au cône 03 les briquettes ont un beau son. Au cône 1 elles sont très dures et leur retrait est plus petit que celui du 1633, mais plus grand que celui du 1644. Les autres propriétés sont intermédiaires entre celles du 1633 et du 1634. On obtient une bonne briquelette pressée à sec en cuisant au cône 03. On pourrait s'en servir aussi pour la fabrication de briques de cloison.

Un mélange de trois parties d'argile superficielle et d'une partie de schiste (1633B) fut également soumis aux essais. Le pétrissage se fait bien et le retrait à l'air est de 4.3 pour cent. A la cuisson on obtient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.7	26.00	Rouge clair
03	0.7	25.00	"
1	10.3	0.32	Beau clair

En général l'addition de schistes Pierre aux argiles de surface permet un séchage plus rapide, prévient le délitement à la dessiccation et réduit le retrait à l'air. L'argile seule donne des briques qui se ramollissent et se déforment un peu au-dessus du cône 1; la présence du schiste allonge la période de vitrification et empêche la fusion subite caractéristique des argiles calcaires. On peut avec ces mélanges obtenir une poterie dense impossible à fabriquer avec l'argile seule. En d'autres termes les schistes donnent du "corps" à l'argile.

L'effet de la chaleur sur l'argile de surface (1633) est représenté dans le graphique de la fig. 9. La chute soudaine de la courbe d'absorption au-delà du cône 03 et l'accroissement correspondant du retrait au feu, indiquant que la vitrification est très rapide et qu'elle est complète au cône 1. Il est en général imprudent de cuire de telles argiles à leur point de vitrification, car on s'expose à un ramollissement rapide.

Dans la figure 10, les courbes des schistes Pierre (1632) provenant de Souris montrent un grand retrait au feu au cône 1, mais comme l'absorption est encore grande à ce moment-là, c'est que la vitrification n'a pas encore commencé.

Monts Pembina, Man.—On rencontre beaucoup de sections naturelles et artificielles des schistes Pierre le long de la ligne du Canadian Northern, là où elle traverse les monts Pembina entre Leary Siding et Greenway; mais une partie des schistes de l'escarpement oriental appartient peut-être à la formation Niobrara sous-jacente.

Somerset, Man.—Dans le voisinage du village de Somerset, les schistes se trouvent à divers niveaux au-dessous de la surface du sol et on les rencontre généralement en creusant les puits. Un petit échantillon recueilli à cet endroit présentait un retrait total de 10 pour cent au cône 1 et une absorption de 19 pour cent. Il cuisait en rouge clair et était dur d'acier. Il donna une brique légère et poreuse comme c'est l'habitude avec ces schistes. Nous essayâmes un mélange en parties égales de schistes et d'argile superficielle des environs, mais comme cette dernière renfermait trop de nodules calcaires, l'essai fut abandonné.

Ninette, Man.—Les deux flancs de la vallée du lac Pélican, près de Ninette, à 28 milles à l'ouest de Greenway, sont formés des schistes Pierre caractéristiques. On n'y trouve point de schistes pourris; les lits appartiennent à la variété ordinaire dure et sont traversés par de nombreuses fissures rouillées. Par broyage et pétrissage ces schistes ne prennent aucune plasticité et se refusent à tout moulage nécessité par les essais. Nous fîmes alors l'essai d'un mélange (1635) de schiste Pierre et d'argile très plastique et très fusible provenant de la vallée de la rivière Rouge. Ce mélange comprenait exactement 75 pour cent d'argile inférieure de Winnipeg et 25 pour cent de schiste Pierre provenant de l'escarpement à l'est de Ninette, Man.

Pétrie avec 37 pour cent d'eau il donne une masse plastique mais collante, dont le retrait à l'air est de 5·8 pour cent. La cuisson donna les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	$\%$	$\%$	
010	2	23 18	Rouge clair
03	3	16 73	Rouge
1	5·4	13 75	Brun

On voit que même l'addition d'une grande quantité d'argile n'a ni augmenté considérablement le retrait au feu ni diminué l'absorption. Au cône 010 la brique était dure et bien sonore; au cône 03 la brique était dure d'acier, d'une couleur plus foncée, mais pas trop cependant pour empêcher la vente. Au cône 1 le ciment argileux entre en fusion, mais le schiste garde sa porosité. Le mélange est bon pour la fabrication des briques et peut-être pour les revêtements à l'épreuve du feu.

Irvine, Alta.—Dans les collines, qui forment le côté sud de la vallée à Irvine, on peut voir dans des coupes naturelles et dans les vallons une série de lits d'argiles, de sables et de schistes d'âge crétacé (probablement Pierre). Des bandes d'argiles gypsifères alternent avec les bandes de sables et de minces lits de schistes finement laminés. Les schistes gypsifères dominent dans les

niveaux supérieurs, et les sables dans les niveaux inférieurs; l'ensemble plonge vers le sud-est sous un faible angle.

Au sommet, des schistes rouges gypsifères forment un banc d'au moins 50 pieds de puissance qu'on pourrait exploiter à l'occasion. Ils sont suivis par un banc d'argile grise qui n'a pas moins de 20 pieds d'épaisseur.

Cette argile grise (1697) est très douce, plastique, collante; elle se crevasse profondément à la dessiccation et à la cuisson. Bien qu'elle tende à prendre à la cuisson une couleur rouge elle est souvent tachée par des sels solubles. Elle se pétrit avec 3 pour cent d'eau et a un retrait à l'air de 9.4 pour cent. Au cône 010 le retrait est de 0.2 pour cent et l'absorption de 16.40 pour cent. Au cône 03 les chiffres correspondant sont 2.3 et 6.85. Il est difficile d'en recommander l'emploi sans mélange.

Les schistes rouges (1698) qui recouvrent l'argile précédente sont un peu meilleurs en ce qu'ils ne se crevassent pas autant au séchage ou à la cuisson. Ils donnent avec 36.6 pour cent d'eau une pâte douce et bien plastique dont le retrait à l'air est de 9.7 pour cent, c'est-à-dire assez élevé.

À la cuisson au cône 010 le retrait au feu est de 1.9 pour cent et l'absorption de 18.30 pour cent; au cône 03 le retrait est de 6 pour cent et l'absorption de 10.26. Ces fortes absorptions rendent l'argile peu intéressante.

S'il devenait nécessaire d'utiliser ces schistes le mieux serait de les mélanger à du sable qu'on prendrait dans les bancs qui affleurent à la base de la colline. Il faudrait toutefois rejeter par un triage les minces couches ou lentilles de grès ou sable aggloméré qu'on y trouve dans ces bancs.

Les bancs inférieurs de la section qui affleure à Irvine sont formés de schistes durs et gris un peu gypseux (1699). Ils apparaissent sur les terrains plats qui s'étendent entre la base de la colline et le chemin carrossable conduisant à la ville. Ces schistes pétris avec 33 pour cent d'eau, donnent une pâte très plastique, collante et qui se délite beaucoup au séchage à l'air. Ce dernier inconvénient diminue d'ailleurs par l'addition de un pour cent de sel. Le retrait à l'air est très élevé, soit 11.6 pour cent. Au cône 010 le retrait au feu est de 0.35 pour cent et

l'en-

banc
l'occa-
pas

lante;
isson.
elle
vec 3
cône
pour
5. Il

dente
nt au
d'eau
e 9.7

pour
it est
tions

erait
e qui
jeter
sable

sont
Ils
de de
Ces
très
l'air.
e un
pour
nt et

PLANCHE XVIII



Dépôts de schiste et argile à Irvine, Alta

l'absorption de 10-18. Un mélange de ces trois schistes fut essayé en briquettes pressées à sec, mais les résultats ont été peu encourageants, et, pour ces schistes, le procédé n'est pas à recommander.

FORMATION DE BELLY RIVER.

Distribution.—La carte géologique montre la distribution d'ensemble de cette formation. Les étendues qu'elle occupe sont considérable, mais elle est généralement recouverte par un épais manteau de terrains pleistocènes, qu'elle affleure bien rarement. Il ne faut donc chercher de Belly River que dans les vallées profondes, et encore n'est-on jamais sûr de ne pas rencontrer de lacune, car la surface de la roche de fond est très irrégulière (Planche XX) et par endroits la couche de marnes et d'argiles récentes peut descendre au-dessous du niveau de la rivière.

Là où les affleurements manquent, on peut quelquefois reconnaître la nature des schistes par les exploitations minières ou les fonçages de puits profonds. Dowling¹ dans son rapport sur les bassins houillers du Manitoba, etc., ne parle naturellement que des affleurements de charbon, mais comme le charbon est associée à ces schistes, il est intéressant de citer les régions d'affleurements qu'il a visitées. C'est le long de la rivière Belly près de Lethbridge que ces couches de charbon sont le mieux visibles. On en retrouve quelques-unes au sud de Lethbridge, près des collines de Milk Creek; dans la rivière Ste-Marie, à peu près à 6 milles de son embouchure; le long de la rivière Bow, en aval de l'embouchure de la petite Bow.

A Stair, et pendant 24 milles au-dessous de Medicine Hat, on peut suivre par ses affleurements une couche de charbon. Des affleurements sont signalés aussi à l'embouchure de la rivière Red Deer.

La formation se retrouve sur le flanc nord de la vallée, près de la station d'Irvine, mais vers l'est elle plonge sous les terrains de la plaine ou disparaît par amincissement.

¹ Geol. Surv., Can., Paper No. 1035

A l'ouest du territoire indiqué par la carte, la formation disparaît sous le synclinal nord-sud (Calgary, McLeod), mais elle reparaît paraît-il en minces bancs dans les contreforts de l'ouest de Calgary et dans la région de la rivière de la Paix.

Dowling écrit: "De la bande qui suit les contreforts, une grande partie n'est pas prospectée, mais nous avons quelques renseignements pour une certaine région au moins. Cette région comprend les contreforts au sud de la grande ligne du Canadian Pacific jusqu'à la rivière Highwood. Sur la réserve Stoney, au sud de la station de Morley, la formation renferme une couche de 6 pieds."

On signale également cette formation sur les rivières Jumpingpound et Elbow, sur le bras sud du ruisseau Sheep. Près de la station Kananaskis elle disparaît sous un éperon détaché des Montagnes Rocheuses.

Dans les régions de la rivière de la Paix¹ on connaît deux districts à formation Belly River. L'un d'eux est dans l'Alberta et rencontre les vallées des rivières Smoky et de la Paix; l'autre est dans la Colombie Anglaise, près du cañon de la rivière de la Paix. La superficie occupée par la formation de Belly River est d'environ 25,000 milles carrés.

Dans la description des divers gîtes nous allons du sud au nord.

Lethbridge, Alta.—Lors du fonçage du puits de la *Lethbridge Coal Company*, au nord de la ville, on rencontra plusieurs bancs de schistes, mais tous les matériaux qui en provenaient étaient soit très charbonneux, soit très gréseux de sorte qu'on ne fit aucun essai.

On trouve des affleurements de schiste à Lethbridge le long de la rivière Belly, mais ils sont presque au niveau de la rivière et sont surmontés par un épais manteau de marnes et sables graveleux d'âge pleistocène. L'un d'entre eux qui apparaît à quelques pieds au sud de la culée orientale du pont est formé d'un schiste qui possède des propriétés bien inattendues. (Planche

¹ Dowling (loc. cit.) reproduit du *Report of Progress*, 1875-76, pp. 6, 53; de même, 1879-80, pp. 117, 119, 134-136 B; *Report of Progress*, 1882, 1884, pp. 25-35 M.



Puits No 6 de la Lethbridge Coal Co., Lethbridge

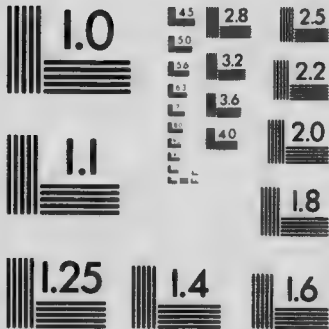


La 6e schiste, ancienne, reconverte de l'Ind. Lethbridge, Alta



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 JSA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

XX). Ce schiste (1666) à l'état brut, est charbonneux et rugueux, mais après pétrissage avec 25 pour cent d'eau il donne une masse très plastique, dont le retrait à l'air est de 6.3 pour cent.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit à la cuisson :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 7	15 42	Rouge clair
05	8 0	3 22	Rouge foncé
1	Pas de vitrification		Rouge noir
3	6 3	1 00	
5	Vitrification achevée		

Ces essais montrent un faible retrait au cône 05, mais un accroissement notable au cône 03 qui correspond à une très petite absorption. Les briques sont bonnes et presque dures d'acier au cône 010; elles ne sont pas vitrifiées au cône 1.

Une briquette pressée à sec prend au cône 05 une couleur rouge et devient dure d'acier, mais elle se fendille légèrement à la surface. Au cône 03 elle a une absorption de 5.1 pour cent.

Ces schistes méritent d'être exploités; ils sont faciles d'accès et sont bien supérieurs aux argiles superficielles avec lesquelles on fabrique des briques ordinaires à Lethbridge. Le seul inconvénient est celui des morts terrains assez épais, mais leur enlèvement serait facile.

Milk Creek.—Milk Creek est un affluent de la rivière Oldman, au sud-ouest de Pincher. La route de la vallée de Beaver Creek la traverse à peu près à 10 milles de Pincher, et c'est à cet endroit qu'on trouve de nombreux affleurements de schistes et de grès. Quelques bancs ont été soumis à de forts plissements et beaucoup ont un plongement presque vertical (Planches XXII et XXIII).

En arrivant au pont jeté sur le ruisseau Milk, les bancs schisteux fortement laminés qui affleurent de chaque côté du cours d'eau, renferment une grande proportion de matière charbonneuse et de minces lits de grès. On trouve cependant tout

contre le pont une sorte de schiste plastique tout à fait caractéristique, car on en retrouve de semblables dans les environs (Planches XXI).

Ce schiste plastique (1668) donne une pâte assez rugueuse dont le retrait à l'air est de 6.4 pour cent.

Les briquettes moulées humides donnent d'assez bons résultats :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	0.7	11.47	Rouge clair
1	6.6	0.9	Rouge foncé
	5.7	0.4	" "

C'est un bon matériau. Il cuit bien et dur d'acier au cône 010, et il se vitrifie au cône 03. Ce dépôt particulier n'est pas trop large, mais il existe des schistes analogues dans le voisinage.

Environ à 500 pieds en amont du pont apparaît un long escarpement abrupt (Planches XXII et XXIII) renfermant des schistes et grès à plongement vertical. Ces schistes qu'on trouve des deux côtés de la rivière sont décomposés sur quelques pieds au-dessous de la surface. Un de ces lits de schiste (1669) a environ 100 pieds de puissance. Il est légèrement calcaire, très plastique et rugueux. Même les petites briquettes se délitent à l'air, mais cet inconvénient disparaît par l'addition de 1 pour cent de sel.

Mélangé avec 24 pour cent d'eau, il donne une pâte dont le retrait à l'air est de 6.5 pour cent. La résistance moyenne à la traction est d'environ 150 livres au pouce carré.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	Léger gonflement	14.14	Rouge
1	1.6	7.64	Rouge foncé
5	2.0	6.11	" "
	Fusion		

caractéris-
(Planche

rugueuse

résultats :

couleur

couleur clair
couleur foncé

au cône
n'est pas
voisinage.
un long
nant des
n trouve
es pieds
(1669) a
ire, très
éclatent à
our cent

dont le
me à la

ne suit :

leur

foncé

PLANCHE XXI



Affleurements schisteux près du pont à Milk-Creek, Alta.

PLANCHE XXII



Lits verticaux de schistes partiellement décomposés, Milk-Creek, Alta.

PLANCHE XXIII



Lits v. ... nistes partiellement décomposés, Milk-Creek, Alta.

Le matériau est presque dur d'acier et atteint un beau rouge au cône 010, mais à une plus haute température la couleur est mauvaise pour les briques de construction. Le retrait au feu est faible, l'absorption assez petite et la fusion ne commence qu'au cône 5.

Ce qui semble le mieux approprié à ce matériau c'est la fabrication de briques creuses de carreaux ou même de tuyaux de drainage, quoiqu'on puisse douter que la plasticité soit suffisante pour ces derniers produits. A la presse à sec on obtient un bon produit presque dur d'acier au cône 05. La surface était un peu craquelée, et il serait bon d'effectuer un chauffage préalable dans ce procédé.

On trouve un autre lit de schiste argileux décomposé (1670) à l'extrémité sud-ouest de falaises qui dominent le ruisseau Milk, près du No. 1669. C'est un schiste rugueux, moyennement plastique, non calcaire. Pétri avec 21 pour cent d'eau il présente un retrait à l'air de 6.3 pour cent.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	^{c'} Léger gonflement	^{c'} 12 17	Rouge clair
03	2 0	7 64	Rouge
1	2 7	3 30	Brun

Les petites briquettes sèchent sans se craqueler; après cuisson au cône 010 la matière est consistante et dure, mais elle n'est dure d'acier et d'une excellente couleur qu'au cône 03.

Cette argile pourrait s'employer en mélange avec le 1669.

Entre le 1669 et le 1670 se trouve un schiste gris verdâtre (1671), bien plastique, un peu gréseux, et qui se fendille au séchage à moins qu'on ne lui ajoute 1 pour cent de sel. Pétri avec 21 pour cent d'eau il donne une pâte dont le retrait à l'air est de 4.6 pour cent.

La cuisson des briquettes moulées humides donnent les résultats suivants :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	^{c°} Léger gonflement	^{c°} 12 38	Rouge clair
03	2 0	5 41	Rouge
1	3 0	2 58	Bran

Le matériau qu'on obtient est d'un beau rouge et dur d'acier au cône 010, mais le rouge donné par le cône 03 est encore plus vif. Au cône 1 il est à peine vitrifié. Sous beaucoup de points il ressemble au précédent. Il n'y a aucune raison pour ne pas essayer l'emploi d'un mélange de ces trois derniers schistes et c'est dans cette idée que nous avons essayé un mélange de 50 pour cent de 1669, 25 pour cent de 1670 et 25 pour cent de 1671.

A l'air le retrait de ce mélange atteignit 5 pour cent et au cône 1 le retrait fut de 1 pour cent accompagné d'une absorption de 4.2 pour cent. Le séchage à l'air ne se fait pas sans fissures, à moins qu'on ne chauffe au préalable ou qu'on ajoute du sel. Le grand avantage de ce mélange c'est qu'il correspond à l'exploitation du tout venant du banc.

Il existe aussi dans les environs des schistes gréseux non plastiques. Si on les mélangeait avec les schistes plastiques on diminuerait les accidents qui se produisent au séchage, et on obtiendrait probablement un aussi bon matériau à la cuisson.

District de Medicine Hat.—On trouve non loin de Medicine Hat quelques très bons affleurements de la formation Belly River le long de la vallée de la Saskatchewan et des vallées tributaires.

McConnell¹ en décrivant le district, écrit :

"A Medicine Hat la Saskatchewan se fraie un chemin pendant un certain temps dans l'une de ces dépressions remplies de terrains meubles qui interrompent si souvent les sections géologiques découpées par les cours d'eau

¹ Geol. Surv., Can., Rept. 1885, p. 57 C.

"A l'ouest de Medicine Hat la Saskatchewan coule encaissée dans une étroite vallée aux escarpements rocheux, mais à l'est son cours devient tortueux et se continue ainsi jusqu'à ce qu'elle ait traversé la dépression préglaciaire.

"Les dépôts de ce bassin sont en partie glaciaires et en partie préglaciaires. Ces derniers d'âge probablement pliocène (tertiaire), sont des conglomérats caillouteux, des sables grossiers ferrugineux à galets, des marnes et des sables. Les dépôts glaciaires sont des argiles à blocs d'un jaune clair, recouverts en certains endroits par d'épais lits sableux.

"Les roches de la série de Belly River disparaissent sous le Pliocène à Medicine Hat et réapparaissent à environ 7 milles en aval. En affleurements ce sont des schistes arénacés noirs reposant sur des sables et grès grisâtres et supportant en discordance des sables et graviers d'âge pliocène. A quelques milles plus en aval encore, ces lits schisteux renfermant une petite couche de charbon qui occupe le même horizon que la couche exploitée en amont de Medicine Hat et qui en est sans doute la continuation. On la retrouve à divers endroits entre Medicine Hat et le gué de Drowning Man.

"Un gisement intéressant apparaît à peu près à un mille au nord de la limite méridionale du canton 16, rang 15, à l'ouest du 3^e méridien principal. Entre ce point-là et le gué de Drowning Man., les roches Belly River affleurent d'une façon souvent très apparente le long de la rivière.

"A l'est du gué de Drowning Man., la rivière fait une courbe vers l'est et s'engage dans un profond cañon contenant de jolis affleurements du niveau supérieur de Belly River et montrant des argiles et des sables purs avec tous les termes intermédiaires.

"Ces affleurements sont très irréguliers et une section mesurée en un point particulier ne correspond pas à la section voisine.

"Les séries de Belly River¹ qui surmontent les séries Pierre sont représentées ici par un horizon d'une couleur claire que l'on retrouve sur un grand territoire dans le nord-ouest et le sud-ouest du district et que l'on peut étudier particulièrement bien dans la gorge encaissée que suit la Saskatchewan entre Medicine Hat et

¹ Loc. cit. p. 63 C.

l'embouchure de la Red Deer. En ces derniers points on peut obtenir des sections presque complètes; il en est de même dans la vallée de la rivière Milk et du ruisseau Many Berries, sur le plateau de Bull Head, le long du ruisseau Ross et en de nombreux autres points le long de sa limite orientale."

McConnell cite ce que dit G. M. Dawson² sur le district des rivières Bow et Belly River comme s'appliquant également ici :

"La formation se compose en grande partie d'argile sableuse, de schistes et de grès; ces derniers apparaissent souvent avec des épaisseurs considérables, et sont assez tendres et mal consolidés. Il n'est pas rare d'y rencontrer des lits de nodules ferrugineux, souvent assez gros. Les bancs ont généralement une teinte bleuâtre ou gris verdâtre; ils sont dans l'ensemble plutôt massif et se décomposent facilement pour donner de "mauvaises terres". Ces particularités jointes à la présence de boulettes roulées d'argile et à l'aspect arrondi de la plupart des ossements qu'on y trouve, sont une preuve que des courants ou des vagues ont agi profondément lors de la sédimentation.

"Outre les terrains que nous venons de mentionner, certaines sections renferment à leur sommet des bancs puissants d'un gris jaunâtre noduleux. Les couleurs claires qui sont si caractéristiques des séries à l'ouest de Medicine Hat passent, en partie du moins, en allant vers le nord-est, à des teintes plus jaunâtres."

Le temps dont nous disposions ne nous a pas permis d'examiner quelques sections dans le voisinage de Medicine Hat.

Red Cliff.—A peu près à 6 milles en amont de Medicine Hat, on trouve une belle section dans la coulée étroite (Planche XXIV), qui conduit du sommet de l'escarpement à la briquetterie de la *Red Cliff Brick Company*, installée près de la rivière Saskatchewan.

La compagnie a ouvert une carrière à peu près à 100 pieds au-dessous du plateau supérieur, et la section d'ensemble qui s'étend entre le niveau de la rivière et le haut de la carrière (Planche XXVI) se présente avec les assises suivantes :

² Rept. Prog. 1882-84, p. 116 C.



Déjà ôts de schistes et argiles, Redcliff, Alta.



Série de Belly-River sur la rivière Saskatchewan, Alta.

Schistes avec quelques grès.....	50 pieds
Argile d'un brun chocolat, se fendillant au séchage....	3 "
Lits alternants de schistes, marnes et lignites.....	30 "
Lignite.....	5 "
Schistes sableux.....	15 "
Lignite.....	4 à 5 "
Schistes charbonneux.....	2 "
Jusqu'au niveau de la rivière (caché).....	50 "

On ne sait pas quelle est l'extension latérale de ces bancs, mais ils ont sans aucun doute des formes lenticulaires, car de l'autre côté de la rivière à la mine d'Anslee, la section est nettement différente; nous en parlerons plus loin.

A la carrière de la *Red Cliff Brick Company*, le front de taille est formé de schistes à texture variable, gris, verts, bruns ou noirâtres dans lesquels s'intercalent des bandes sableuses ou gréseuses d'épaisseur variable (Planche XXVIB). Quelques schistes sont doux au toucher, d'autres contiennent des lits sableux et même de minces feuillets de charbon. Le tout venant, à l'exception toutefois des lits de grès, est employé dans la fabrication des briques ordinaires coupées au fil; on utilise à la presse à sec une couche située à environ aux deux-tiers de la hauteur. A la base du banc est un schiste argileux de couleur sombre qui se délite à la dessiccation quand on l'emploie seul. Dans le but de déterminer les qualités de ces matériaux nous fîmes des essais sur trois échantillons.

Essais des schistes de Red Cliff.—Le tout venant du banc est employé à la fabrication de briques en filière (1688). La plasticité est bonne, mais les briques de dimensions normales ne résistent pas à un séchage rapide; on éprouve à la briquetterie beaucoup d'ennuis de ce côté-là, de sorte qu'il serait bon d'essayer l'addition de 1 pour cent de sel. Ces schistes se pétrissent avec 19 pour cent d'eau et donnent une masse dont le retrait à l'air est de 7.2 pour cent et la résistance à la traction de 378 livres au pouce carré.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit :

Cône	Retrait au feu	Séchage	Couleur
010	%	%	
03	0	11.59	Rouge
1	0.4	8.87	"
3	3.0	3.44	"
5	Vitrification Fusion		

Ce matériau prend une bonne couleur rouge et devient dur d'acier après cuisson au cône 010. Il ne convient pas à la fabrication des carrelages ou des tuyaux de drainage à cause de sa tendance à se fissurer et de l'impossibilité qu'il y a à le bien vitrifier. On nous a montré des échantillons de tuiles et de briques à feu qui auraient été faites avec ces schistes, mais la compagnie de Red Cliff n'a jamais essayé ce genre de fabrication.

Des essais furent faits sur le lit de schistes (1686) que l'on rencontre presque au sommet du banc et que l'on emploie sans aucun mélange à la fabrication des briques pressées à sec. Au laboratoire on prépara des éprouvettes moulées humides et des éprouvettes pressées à sec. La pâte qu'on obtient avec 30 pour cent d'eau est collante et très plastique; son retrait moyen à l'air est de 11 pour cent et sa résistance moyenne à la traction est de 305 livres au pouce carré.

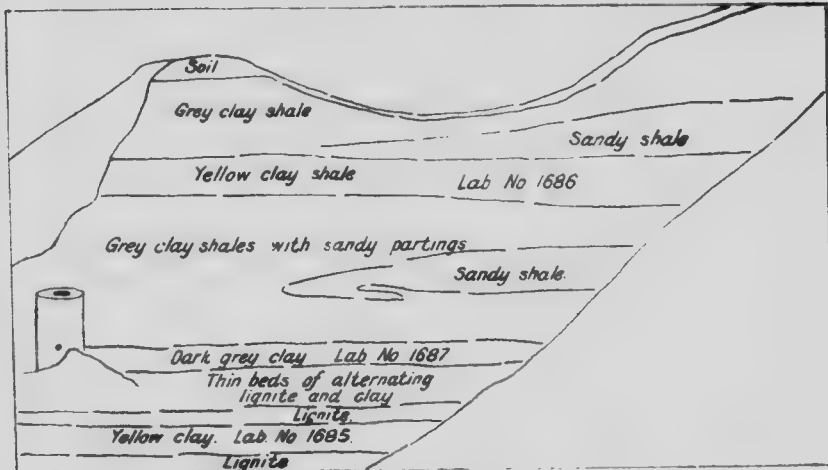
Le schiste employé seul se fend désastreusement à l'air, mais l'addition de sel empêche cela. Le sel abaisse également le retrait à l'air à 7.5 pour cent.

Les chiffres ci-dessous correspondent à des briquettes moulées humides, non additionnées de sel, mais séchées très lentement.

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	Léger gonflement	10.77	Rouge Clair
1	2.3	4.18	Rouge foncé
3	5.0	1.34	" "
5	4.6	0	" "
	Fusion proche		



Lits schisteux et argileux dans le défilé exploité à Redcliff, Alta.



(B) Esquisse montrant la décomposition des lits en A.

Le matériau cuit en un beau rouge et en une masse dure au cône 010, mais il n'est dur d'acier qu'au cône 03. Sa couleur se fonce beaucoup à ce dernier cône. Si le séchage rapide ne présentait pas d'inconvénients, on pourrait s'en servir pour la fabrication de tuyaux de drainage.

Une briquette pressée à sec et cuite au cône 05 est bien compacte et dure d'acier au cône 05; sa couleur est d'un beau rouge et son absorption n'est que de 6.2 pour cent.

Les meilleurs résultats que nous avons eus au laboratoire ont été obtenus en mélangeant par parties égales cette argile crue avec la même argile préalablement calcinée et rebroyée en guise de chamotte. Le mélange se pétrit parfaitement, le séchage peut se faire assez rapidement avec sécurité et après cuisson, le cône semble donner un matériau approprié à la fabrication des tuyaux.

Cette argile pourrait probablement se calciner à l'usine de la même façon qu'on cuit la chaux, c'est-à-dire en construisant avec des blocs de roches des tas creux en forme de ruches qu'on chauffe avec du gaz naturel. L'argile calcinée ou chamotte se charge avec l'argile crue dans les meules de broyage.

Le schiste noir (1687), qui provient de la base de la carrière est extrêmement collant et plastique; il se pétrit avec difficulté avec 43 pour cent d'eau; au séchage il se délite désastreusement.

Ce matériau fut alors soigneusement desséché, broyé à nouveau et mélangé avec de l'eau acidulée à 2 pour cent d'acide chlorhydrique. Le pétrissage ne prit alors que 33 pour cent d'eau et la pâte qui avait cependant un retrait à l'air considérable (11.6 pour cent), ne se fendit pas au séchage en chambre chaude. Le sel donnerait les mêmes résultats que l'acide.

La résistance à la traction est probablement élevée, mais les briquettes se rétrécissent tant que les pinces de la machine n'auraient pas de prise.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.65	10.82	Rouge clair
03	2.00	6.07	Rouge
1	0	3.41	Brun
5	Fusion		Fendue

L'argile cuit dure d'acier au cône 010. Les grands inconvénients de cette argile sont son grand retrait à l'air et son fendillement au séchage; aussi le mêle-t-on pas avec les autres couches dans l'exploitation du banc.

Un lit de 4 pieds de schistes sableux d'un jaune chamois (1685) surmonte la couche de lignite de 5 pieds dans la coulée qui se trouve en contre bas du banc. Nous l'avons soumis aux essais parce qu'il cuisait, disait-on, en jaune chamois.

Mélangé avec 28 pour cent d'eau il donne une masse élastique et plastique mais qui semblait assez courte au pétrissage. Le retrait moyen à l'air est de 4.4 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 297 livres au pouce carré. Le matériau ne résiste pas au séchage rapide.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010			
03	Léger gonflement	22 36	Saumon Rouge pâle
1	0	22 27	
2	1.3	14 00	
3	Vitrification Fusion complète		

Cette argile se comporte comme une argile marneuse de surface. Sa grande porosité jusqu'au cône 03 et son ramollissement subit en arrivant au cône 1, peuvent faire croire à la présence de la chaux, mais il n'en est rien. Bien qu'on la tienne pour une argile cuisant chamois, les essais au feu montrent que l'on n'atteint pas cette couleur. Elle ne donne pas une bonne brique pressée à sec.

Ce matériau ne peut guère servir pour autre chose que la fabrication des briques ordinaires, et elle n'est pas assez plastique pour les briques résistantes au feu. De plus il faudrait l'exploiter par travaux souterrains en même temps que la lignite sousjacente.

Red Cliff Brick Company. Cette compagnie a construit une usine assez considérable à environ un demi-mille au sud-ouest de

la ligne principale du Canadian Pacific. Le matériel comprend une presse à sec, un malaxeur à filière, deux meules à sec, des tunnels de séchage, des fours à tirage forcé et à chambres. Un four continu était en voie de construction.

Les briques ordinaires à la filière sont faites avec le tout venant du banc, et on pense que l'emploi de quelques-uns des lits sableux diminuent le fendillement.

Les briques pressées à sec sont faites avec la couche de 8 pieds de la partie supérieure du banc (Planche XXVI) dont nous avons donné les résultats à l'essai. Ce schiste renferme assez d'eau de carrière pour pouvoir être envoyé directement aux machines.

Un plan incliné a été établi le long de la coulée; il sert à remonter l'argile et aussi la lignite au sommet de l'escarpement. On se sert comme combustible du gaz naturel qui sort d'un puits voisin.

La compagnie fait également des essais en vue de fabriquer des poteries simples pour l'architecture.

Coleridge, Alta.—Cette station appelée autrefois Dunmore, se trouve sur la grande ligne du Canadian Pacific, à peu près à six milles au nord-est de Medicine Hat.

Les carrières de l'*Alberta Clay Products Company* se trouvent sur la pente occidentale d'une chaîne de hauteurs (Planche XXVII) qui domine la vallée du ruisseau Bullshead, à peu près à un mille et demi au sud-ouest de Coleridge.

Ces collines s'élèvent d'une façon assez abrupte au milieu de la plaine. Elles ne présentent qu'un petit nombre d'affleurements naturels jusqu'au sommet où une saillie de grès apparaît. Les schistes sont plus ou moins recouverts par des débris et par des masses et graviers récents.

Une carrière a été ouverte sur une sorte d'éperon de la colline (Planche XXVIII), pendant l'été de 1910. En ce point les tranchées n'avaient pas moins de 15 pieds de profondeur. Le banc n'était pas encore bien mis à découvert lors de notre visite, mais par la carrière et par les quelques affleurements que montre une étroite coulée qui traverse le dépôt, nous avons pu nous faire une idée du mode de gisement.

Nous avons ainsi observé que les lits se présentent généralement sous une forme lenticulaire et qu'ils consistent en schistes argileux plus ou moins siliceux, plus ou moins doux, diversement colorés et interstratifiés avec des grès tendres. En conséquence on devra avoir soin de ne pas mélanger dans l'exploitation les schistes de caractères très différents.

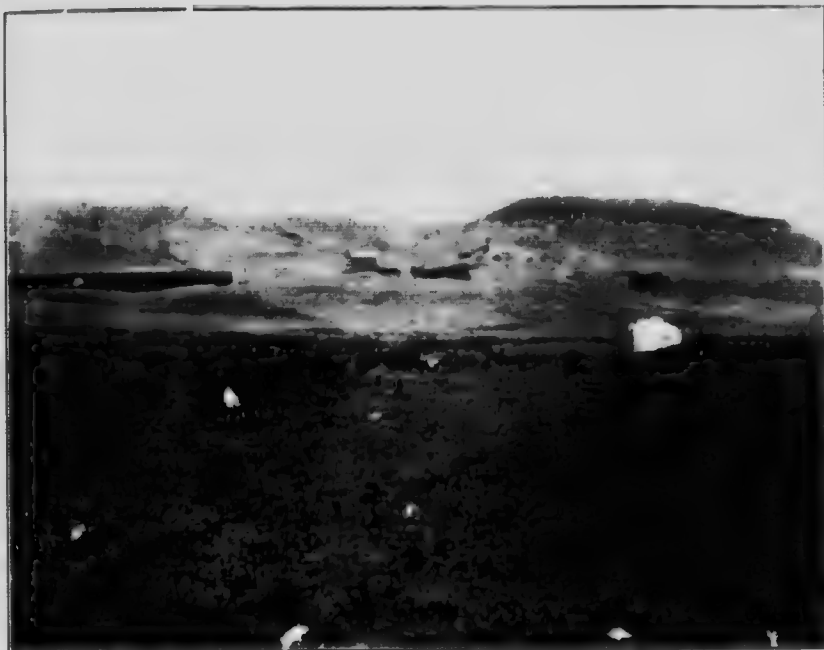
Il est assez difficile de décrire l'arrangement des argiles dans le banc, mais ce qui suit peut être utile :

Sur le flanc sud de la coulée, près de la base du banc (Planche XXVIII) se trouve une argile tenace et brune connue sous le nom d'argile à tuyaux de drainage; la puissance maximum de cette argile est d'environ 10 pieds et on peut la suivre pendant environ 30 pieds vers la gauche de l'entrée d'une petite galerie (Planche XXVIII). Au-dessus apparaissent successivement une argile bleue et dure, puis du sable. La partie supérieure de la section n'était pas déterrée. L'argile bleue passe pour se fendre au séchage. Cette argile bleue et le sable réapparaissent à un niveau un peu inférieur dans une tranchée faite sur le flanc nord de la coulée.

Une autre lentille d'argile connue sous le nom d'argile à brique pressée, apparaît sur le flanc sud de la coulée entre la plateforme de chargement et la voie du chemin de fer; il est possible qu'elle passe à l'argile à tuyau de drainage, car elles se rejoignent au même niveau. Une petite galerie a été percée sur la ligne de contact.

A l'extrémité est du banc, près du magasin à poudre, apparaît une argile jaunâtre (1693) dont l'étendue horizontale est inconnue; elle plonge peut-être sous l'argile réfractaire qui ailleurs plus près de la coulée. L'argile réfractaire elle-même (1692) est une terre noire à texture grossière, contenant de nombreux débris végétaux; elle a une épaisseur de 6 pieds environ. On la suit sur le flanc de la colline depuis les environs du magasin à poudre jusqu'à la coulée et on en retrouve des traces de l'autre côté, au-dessus de la carrière d'argile à tuyaux.

L'argile réfractaire est surmontée par une argile sableuse d'une couleur plus claire qui supporte à son tour un mince lit de grès tendres. On rapporte que les sondages qui ont été faits sur la propriété ont constaté la présence d'une grande quantité d'argile;



Escarpement d'argiles et de schistes sur la propriété de "L'Alberta Clay Products Co.,"
C. Jendge, Alta.



"Dépôt de schistes et d'argiles de l'Alberta Clay Products Co."



Alluvium de grès dans la vallée Souda. (Lac) Pato, Souda.

c'est certainement vrai, mais le caractère lenticulaire des lits entraînera un triage dans la carrière, et il ne faut pas songer à une exploitation par des moyens économiques comme la pelle à vapeur.

Le manteau stérile s'accroîtra lorsque les travaux s'avanceront dans la colline.

Plusieurs échantillons furent prélevés sur le banc; leurs essais au laboratoire ont donné les résultats suivants:

Argile dite argile à tuyaux de drainage (1694): c'est une argile très plastique, collante, très rugueuse. Elle se pétrie avec 21 pour cent d'eau et donne une masse dont le retrait à l'air est de 6.2 pour cent. Même les petites briquettes se fendent au séchage et une brique, grandeur naturelle, renfermant 1 pour cent de sel se crevasse en séchage rapide. Une brique, grandeur naturelle, renfermant 1 pour cent de sel peut supporter sans inconvénient un séchage en trois jours à une température de 73° à 90° F. La résistance moyenne à la traction est de 270 livres au pouce carré.

Des briquettes moulées humides donnèrent les résultats suivants à la cuisson:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	<i>c/c</i>	<i>c/c</i>	
010	0	12.00	Rouge pâle
03	3.4	4.76	Rouge
1	4	3.97	Brun
1 ¹	3	3.26	"
3	3	4.00	

L'argile cuite dure d'acier au cône 010 et prend une consistance dure à un cône inférieur soit¹. Son point de fusion est au-dessus du cône 3. Le retrait au feu est un peu diminué par l'addition de sel, mais avec le sel on obtient au cône 1 et aux cônes supérieurs une légère glaçure. Pour la fabrication des tuyaux de drainage cette glaçure n'est pas gênante, car on doit vernir de toute façon. Si les difficultés du séchage pouvaient être surmon-

¹ Avec sel.

tées, cette argile serait bonne sans doute pour la fabrication des tuyaux de drainage.

Cette argile donne à la presse à sec une jolie brique après cuisson au cône 05, mais on devrait pousser jusqu'au cône 03. L'absorption au cône 05 était de 10.71 pour cent¹.

Argile sableuse grise, près du sommet de la section et surmontant l'"argile réfractaire" (1691). Bien que cette argile soit très rugueuse et qu'elle apparaisse à l'état sec sur les affleurements comme une matière sableuse, elle donne avec 24 pour cent d'eau une masse collante et très plastique dont le retrait à l'air est de 8 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 387 livres au pouce carré. Une brique de dimensions normales s'est fendue au séchage rapide.

Le tableau suivant représente les essais sur des briquettes moulées humides:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	Léger gonflement	10.67	Rouge clair
1	0.6	7.27	" "
3	4.3	3.78	Rouge foncé
5	4.6	2.00	" "
	Vitrification achevée et voisine de la fusion		

L'argile cuit dure d'acier avec une jolie couleur au cône 010. C'est une bonne terre à brique, mais probablement trop rugueuse pour donner une brique au pressage à sec.

Argile dite réfractaire (1692).—Cette argile qui se trouve au-dessus de l'argile 1691 est aussi collante et très plastique, mais elle se moule avec moins d'eau, soit 21 pour cent. Son retrait à l'air est de 8.5 pour cent et sa résistance moyenne à la traction de 334 livres au pouce carré.

¹ Des renseignements reçus ultérieurement du directeur des travaux de la compagnie, nous apprennent que cette argile ne s'emploie plus pour les tuyaux de drainage, mais qu'on utilise un mélange d'argiles qui se trouvent plus haut dans la section et qu'on ne rencontre plus de difficultés.

Des briquettes moulées humides se comportent comme suit à la cuisson :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0%	10 50	Rouge pâle
03	Léger gonflement	6 56	
1	2 4	3 89	Terre d'ombre
5	3 6	2 34	Gris
9	Vitrification achevée		
13	Fusion		

Ce n'est évidemment pas une argile réfractaire, mais elle est assez réfractaire pour les revêtements de foyers de chaudières. Elle cuit en un corps très dense au cône 5, peut-être plus dense qu'on ne voudrait. Au cône 9, l'argile commence à gonfler et un noyau noir s'y développe, ce qui n'arrive pas avec les autres. Elle est assez charbonneuse et il ne faut pas la cuire trop vite.

Schiste jaunâtre, voisin du magasin à poudre (1693).— C'est un schiste argileux, plastique, onctueux, non calcaire, qui mis en petites briquettes sèche rapidement sans se fendre. C'est une qualité que bien des argiles du même banc ne possèdent pas au même degré. Pétri avec 22 pour cent d'eau il présente un retrait de 7 pour cent. La résistance à la traction ne fut pas étudiée.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 2	12 94	Rouge clair
03	4 6	2 60	Rouge
1	Fusion		

L'argile cuit dure d'acier avec une belle couleur rouge au cône 010. La couleur est bonne également au cône 03. Elle est un peu réfractaire.

Comme l'emploi de l'argile à tuyaux seule présentait des difficultés, nous fîmes l'essai d'un mélange (1694A) par parties égales de 1691, 1693 et 1694. Ce mélange présente un retrait à l'air de 7.0 pour cent et les briquettes d'essai ne montrent aucun retard à la dessiccation alors que le 1694 séchait difficilement. Le retrait au feu au cône 1 était de 2.3 pour cent et l'absorption de 1.9 pour cent.

On peut voir par ces essais que le retrait au feu et l'absorption sont plus faibles que pour le No 1694, et que l'addition du 1693 assure une meilleure vitrification. Enfin la présence du 1691 améliore les qualités au séchage.

Alberta Clay Products Company.—Les travaux de cette compagnie se trouvent à Medicine Hat. L'argile est chargée sur wagonnets au pied du banc et roulée sur un embranchement jusqu'à la ligne principale; de là les wagonnets sont dirigés sur l'usine où on les culbute dans des silos séparés pour l'argile et pour les schistes.

L'usine qui est une des plus importantes des provinces de l'ouest comprend un matériel pour la compression à sec et la fabrication des tuyaux de drainage. Le combustible employé est du gaz naturel.

A l'époque de notre visite la briquetterie faisait des briques pressées à sec pour des travaux de construction à l'usine même. Ces briques étaient cuites à la volée et servaient à la construction de fours circulaires à tirage descendant; toute la maçonnerie était faite avec ces briques sauf les murs des cheminées et des cendriers.

Les briques pressées qu'on nous montra comme échantillons étaient dures, bien rouges, mais un peu grossières de grain. Un broyage plus fin des schistes améliorerait l'aspect du produit.

Banc méridional de la Saskatchewan, ouest de Medicine Hat.—Nous fîmes l'examen des dépôts de schistes qui affluent entre Medicine Hat et la mine Anslee, en face de Red Cliff. A

peu près à un mille et demi à l'ouest de la ville une coulée profonde laisse apparaître une couche de lignite à quelques pieds au-dessus du niveau de la rivière.

On trouve des schistes au-dessus et au-dessous du charbon, mais ils sont ordinairement sableux; d'autre part on ne peut pas affirmer qu'il s'étende très haut au-dessus du lignite, car sur les flancs de la coulée les pierres détachées sont en grande partie du grès.

Immédiatement au-dessus des lignites se trouve une couche de schistes argileux de 2 pieds qu'on pourrait aisément abattre en même temps que le charbon. Bien que ce schiste ait l'aspect gréseux et fréquent des argiles riches en matières colloïdales, nous prélevâmes cependant un échantillon pour essai (1695). Ses propriétés sont les suivantes:

La pâte est plastique et son retrait à l'air est de 6-7 pour cent. Les briquettes ne se crevassèrent pas à la chaleur du laboratoire.

La matière cuit avec une belle couleur rouge, mais elle prend un retrait au feu assez élevé. Elle cuit en une masse assez dense au cône 03 et très dense au cône 1 ainsi que le montrent les essais ci-dessous:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 35	20 62	Rouge clair
03	7 3	6 92	Rouge
1	7 4	9 73	Rouge foncé

L'argile se vitrifie au cône 1. Son point de fusion ne fut pas déterminé, mais il ne dépasse probablement pas le cône 3. C'est un bon schiste à briques, si les grandes briques sèchent sans se fendre. Il serait exploitable économiquement, si on ne l'abattait pas en même temps que le lignite.

Mine Anslee.—A la mine de William Anslee (Planche XXV) on peut voir une jolie section le long du plan incliné qui va du sommet de l'escarpement jusqu'au niveau de la rivière, et qui rachète une différence d'altitude de 250 pieds. Cette section

se trouve juste vis à vis celle de Red Cliff dont nous avons déjà parlé, mais elle en diffère notablement.

En fait malgré toutes nos recherches nous n'avons pu trouver aucune succession de couches analogues à celle de Red Cliff. Le seul dépôt un peu semblable se trouve à peu près à 20 pieds au-dessous du sommet du plan incliné; c'est une argile bigarrée jaune et grise semblable à celle qu'on emploie à Red Cliff pour les briques comprimées. Elle forme une lentille de dimensions limitées qui passe latéralement à un schiste argileux brunâtre ressemblant à l'argile à tuyaux de drainage près de Coleridge.

Jusqu'à la première couche de lignite le long du plan incliné le reste de la section consiste surtout en schistes sableux et en sables, mais immédiatement au-dessus du lignite apparaît un lit de deux pieds d'argile claire, tandis qu'au-dessous apparaît un schiste argileux rougeâtre. Ce dernier schiste ne pourrait s'exploiter que souterrainement, malheureusement il ne semble pas d'une qualité élevée pour compenser les dépenses d'un tel travail.

Le seul échantillon de toute la section qui fut soumis aux essais provient de l'argile bigarrée du haut du plan incliné. Ce matériau (1696) est très plastique, onctueux, non calcaire; il se pétrit avec 31 pour cent d'eau et donne un retrait à l'air assez élevé soit 10.8 pour cent. En pratique ce retrait serait certainement moindre.

L'essai à la cuisson de briquettes moulées humides donne les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 65	12 04	Rouge clair
03	5 3	2 10	Rouge
3	Vitrification achevée		

Cette argile est tout à fait semblable au No 1695 et ressemble un peu à l'argile qu'on comprime à sec à Red Cliff; par contre elle se fend moins au séchage et à la cuisson que cette dernière.

CHAPITRE III.

Formation Laramie.

La formation Laramie s'étend sur une petite aire triangulaire dans le Sud du Manitoba, dans la région de la Montagne à la Tortue (Turtle Mountain).

Plus à l'ouest une deuxième aire triangulaire, mais beaucoup plus large apparaît dans le Sud de la Saskatchewan. La base du triangle est constituée par la frontière sud de cette province, jusqu'au district de Wood Mountain inclusivement. Du sommet du triangle se détache une bande étroite qui se dirige vers le nord-est jusque un peu au-delà de la grande ligne du Canadian Pacific, à l'ouest de Moosejaw. Cette aire comprend comme nous le verrons le bassin houiller de Souris et les Dirt Hills.

Plus à l'ouest encore apparaissent des lambeaux détachés qui forment les sommets de certains plateaux et qui constituent en partie certaines chaînes de hauteur comme les Cypress hills.

SCHISTES DU BASSIN HOILLER DE SOURIS.

Le bassin de Souris se trouve dans le Saskatchewan du sud, immédiatement au nord de la frontière, à l'est et à l'ouest de la ligne du Canadian Pacific qui va de Moosejaw à Portal.

L'étendue exacte du bassin est inconnue, car on rencontre très peu d'affleurements et tout le pays est couvert d'un épais manteau d'argile à blocs qui s'étend d'ailleurs très loin dans la direction du Nord, puisqu'il recouvre les Moose Mountains et traverse la rivière Assiniboine.

L'affleurement oriental des roches productives de houille est caché par ce manteau argileux, mais on sait que ces roches s'étendent au moins jusqu'à l'embouchure du ruisseau Moose Mountain.

Des lits de schiste argileux, d'argiles sableuses et de grès accompagnent les couches de charbon, mais ces lits ne sont pas

très continus, et on peut se demander s'il est utile d'étudier en détail la stratigraphie de la région.

On peut dire brièvement cependant que Dowling divise les charbons d'âge Laramie en trois horizons: supérieur, moyen et inférieur.

L'horizon supérieur renferme généralement une couche de charbon de 4 pieds qui est assez continue, mais qui par endroits se coince ou disparaît dans les couches de l'horizon moyen qui apparaissent alors avec une épaisseur de 7 pieds. Entre les couches de charbon se trouvent des grès, des argiles et des schistes d'épaisseur et d'étendue variable.

L'horizon supérieur a fait l'objet de travaux de recherches en divers points autour d'Estevan; l'horizon moyen apparaît au jour le long du fleuve nord de la vallée Souris; l'horizon inférieur est le plus important dans la région.

Dans son rapport Dowling donne un certain nombre de sections; quelques unes se présentent avec des épaisseurs d'argile fort intéressantes:

(1) Section dans la vallée Souris, à l'ouest d'Estevan et au sud de la mine Dominion:—

	Pieds	Pouces	Altitude approchée
Argile.....	6	0	Sommet de la colline 1847
Lignite, minces lits.....	..	..	" " 1841
Argile.....	14	0	" du charbon 1825
Lignite.....	1	6	
Argile.....	2	6	
Lignite.....	1	0	
Argile.....	2	0	
Lignite.....	3	6	

Base de la section 1814

(2) Section dans l'argile nord-ouest, section 3, canton 2 rang 7:—

	Pieds	Pouces	Altitude approchée
Surface de la prairie	..	..	1850
Argile et petits fragments de minerais de fer...	5	0	
Argile grise.....	6	0	
Schiste noir.....	0	8	
Schiste ligniteux brun...	1	0	
Argile sableuse jaune claire	6	0	
Etc.			

(3) Affleurements dans la partie sud-est de la section 35, canton 1, rang 7:—

Argile à blocs et dépôts de surface	2 pieds
Grès brun	2 "
Argile grise	8 "
Grès	6 "
Argile coquillière	12 "
Schiste rouge brûlé	4 "
Lignite (?)	"
Argile bleue et jaune	6 "

(4) Section dans la vallée latérale près de la station de Roche Percée, section 31, canton 1, rang 6:—

Roche Percée	Pieds	Pouces
Dérêt de surface	4	0
Grès jaune	2	0
Argile jaune	4	6
Lignite	4	0
Argile blanchâtre avec un peu de grès	8	0
Argiles et sables jaune clair	12	0
Argile bleuâtre avec lits charbonneux	6	0

(5) Section dans la section 36, canton 1, rang 6:—

Caché par des pentes de gazon	20 pieds
Grès pareillement durcis	56 "
Lignite	4 "
Argile gris clair avec un peu de sable	26 "
Argile d'un gris plus sombre	24 "
Caché jusqu'à la rivière	6 "

Nous examinâmes les schistes en plusieurs points dans le district de Souris et nous prélevâmes des échantillons comme suit:—

Estevan.—A peu près à un mille et demi à l'est de la ville, la *Eastern Coal and Brick Co.* a ouvert des carrières sur la pente orientale d'une large coulée. La section se présente de la façon suivante:

Argile à blocs avec fragments de schiste à la base	10 à 20 pieds
Lignite	8 pieds
Argile feuilletée	2 à 2½ pieds
Lignite	8 pouces à 2 pieds
Schiste argileux bleu	3 à 4½ pieds

Les 15 pieds supérieurs sont doux au toucher, des parties inférieures sont très sableuses.

L'argile du sommet (Planche XXX) est une argile glaciaire, calcaire, renfermant des cailloux et des blocs disséminés. Elle est exploitée à ciel ouvert; les grosses pierres sont rejetées dans la carrière, mais les petites sont broyées entre des cylindres. Nous prélevâmes un échantillon de ce qui sortait des cylindres pour l'essayer au laboratoire.

Ce matériau (1645) est une argile très calcaire et plutôt rugueuse qui se pétrit avec 21 pour cent d'eau en donnant une masse bien plastique, mais se comportant mal au séchage rapide. Le retrait moyen à l'air fut de 3 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 334 livres au pouce carré.

A la cuisson elle se comportait comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	24 48	Rouge clair
03	"	23 94	Crème
1	0.4	19 76	Chamois
3	Fusion		

Cette argile se comporte comme toute argile calcaire et les nombreux fragments de pierre à chaux qu'elle renferme çà et là provoquent des éclatements dans les briques. Il est douteux qu'on puisse utiliser ce matériau dans une autre fabrication que celle des briques ordinaires.

Du schiste argileux qui se trouve au-dessous du lignite inférieur (Planche XXXI) on n'exploitait que les 9 pieds supérieurs à l'époque de notre visite. Mais la compagnie se propose d'enlever d'abord l'argile et le lignite supérieur, puis d'un seul chantier l'argile feuilletée, la mince couche de lignite et l'argile bleue inférieure. Les 9 pieds qu'on exploitait dans l'été 1910 étaient enlevés par chambres et galeries; nous y prélevâmes également un échantillon.

Le matériau (1644) se pétrit avec 33 pour cent d'eau en une masse plastique, collante et résistante. Il est assez dur à malaxer et sèche difficilement même en séchage lent. Le chauffage préala-



Dépôts superficiels d'argile glaciaire, "Estevan Brick and Coal Co."



Lits de lignite et d'argile à Estevan, Sask.

ble semble diminuer la fissuration, et l'addition d'un peu de sel produirait sans doute le même résultat. Nous essayâmes la résistance à la tension, mais les briquettes étaient si crevassées que nous n'obtinmes aucun résultat satisfaisant. Quelques-unes cependant donnèrent des résistances dépassant 300 livres au pouce carré. Le retrait moyen à l'air était de 9.6 pour cent.

Les briquettes moulées humides donnèrent les résultats suivants :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	6.6	14.0	Rouge clair
03	6.45	0	Rouge foncé
1	6.3		
	Fusion		

L'argile avait un faible retrait au feu et était presque dure d'acier au cône 010, mais les briquettes se fendillaient. La vitrification était si complète au cône 03, que nous ne fîmes pas d'essai au-delà de ce point.

L'argile donne au pressage à sec et au cône 05 une brique rouge, qui est dure d'acier, mais qui a une tendance à se fendre à la cuisson. L'argile était trop humide à l'arrivée de la carrière pour être pressée à la machine, on l'envoie d'abord dans un séchoir cylindrique. Ce traitement préliminaire a d'ailleurs l'avantage de réduire le fendillement, grâce évidemment à ce fait que la température de dessiccation est assez élevée pour détruire une grande partie des colloïdes que renferme l'argile. Le produit n'est pas vitrifié.

Aucune tentative n'a été faite à l'usine pour fabriquer des briques en pâte molle avec ce matériau.

Briquetterie de la Estevan Coal and Brick Company.—L'argile supérieure est employée dans la fabrication des briques ordinaires. Après le broyage en cylindres que nous avons déjà signalé, le matériau cru est malaxé dans une machine horizontale, puis moulé dans une machine à l'écoupage latérale. Les briques vertes passent dans un dessiccateur et sont cuites en fours hollandais.

L'argile blanche est d'abord séchée dans un dessiccateur cylindrique, puis broyée à sec sous meules et moulée dans une presse à sec Berg à quatre matrices. La cuisson se fait surtout en fours hollandais, mais une partie est conduite en fours rectangulaires à tirage descendant.

Des difficultés se sont présentées au séchage des briques vertes pressées à sec, mais elles ont disparu en partie par l'usage du dessiccateur. Il est impossible de mouler cette argile en pâte dure à cause des grosses crevasses qui se produisent.

Les briques en pâte dure fabriquées à cette usine sont d'une couleur crème, les briques pressées à sec sont rouges. On emploie comme combustible le lignite exploité sur place.

Pinto.—A la station de Pinto, la *Pinto Coal and Brick Company* a établi un petit plan incliné d'environ 300 pieds de long, qui rencontre à son extrémité inférieure un lit de lignite appartenant sans doute à l'horizon supérieur.

Au-dessus de ce lignite apparaît un lit de schiste jaune charmois (1641) d'environ 5 pieds d'épaisseur que nous échantillonnâmes sur place. Plus haut, mais non immédiatement au contact, on peut voir un schiste rougeâtre, plus mou. Un autre schiste (1643) se trouve au-dessous du lignite.

Les couches sont horizontales ou presque horizontales, aussi les lits que nous venons de mentionner devraient affleurer à quelques centaines de pieds vers le nord; mais comme les lits de schistes argileux et de grès ne semblent pas posséder la même continuité que les couches de charbon, on ne peut guère affirmer qu'ils s'étendent loin.

La rivière s'est frayé en cet endroit un chenal nettement découpé dans la plaine (Planche XXXII), mais alors que les bancs de grès apparaissent de place en place en bosses bien visibles sur les flancs de la vallée les couches plus tendres comme les schistes et les argiles se sont éboulées et sont plus ou moins cachées.

Nous fîmes des essais sur divers lits de schistes argileux accompagnant les lignites à Pinto; les résultats sont consignés ci-dessous.

dessica-
ées dans
se fait
uite en

briques
l'usage
en pâte

nt d'une
emploie

d Brick
pieds de
e lignite

une cha-
échantil-
au con-
n autre

es, aussi
leurer à
les lits
la même
affirme

ettement
que les
ses bien
s comme
ou mou-

argileu-
consignes

PLANCHE XXXII



La vallée Souris vue du Nord-ouest, à Pinto, Sask.

Schiste surmontant le charbon, *Pinto Coal and Brick Company* (1641). C'est un schiste calcaireux, très doux au toucher, qui avec 30·8 pour cent d'eau, donne une pâte bien plastique. Les petites briquettes sèchent sans se craqueler, mais les briques de grandeur ordinaires ne supporteraient pas un séchage rapide. Le retrait moyen à l'air était de 7·5 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 293 livres au pouce carré.

A la cuisson on obtint les résultats suivants :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1	22·28	Rouge Chamois
03	1 0	21·70	
1	Bien vitrifié		
3	Fusion		

Comme toutes les argiles calcaires, ce matériau devient très poreux à la cuisson ainsi que le montrent les résultats d'absorption dans le tableau précédent. Il n'est pas entièrement dur d'acier même au cône 03. Au cône 1 la vitrification est complète, et dès qu'on dépasse ce point la fusion commence.

Cette argile donne au cône 05 une brique pressée à sec dont l'absorption est de 25 pour cent.

Schiste décomposé voisin de la surface, *Pinto Coal and Brick Company* (1642). Un petit échantillon de ce schiste fut prélevé sur la tranchée du chemin de fer immédiatement à l'ouest de la mine. La substance est plastique et très douce; elle se pétrit avec 34 pour cent d'eau en une masse assez collante, mais ne se fendant pas au séchage à l'air. Elle ne contient pas assez de carbonate de chaux pour faire effervescence, par contre elle renferme assez de sels solubles pour qu'un léger effleurage se produise sur les briques vertes. Cet enduit qui apparaît sur les produits cuits au cône 010, disparaît au cône 03. Le retrait à l'air était de 9·2 pour cent.

Au feu les briquettes moulées humides donnèrent les résultats suivants :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1 5	14 36	Rouge clair
03	8 6	0	Rouge

Le retrait à l'air est plutôt élevé, mais le retrait au feu et l'absorption au cône 010 sont acceptables. Bien qu'au cône 03 on obtienne un produit bien vitrifié, le retrait total correspondant est trop élevé pour la pratique. Par contre la couleur est jolie.

Schiste au-dessous du charbon.—*Pinto Coal and Brick Company* (1643). C'est une argile non calcaire qui se fendille à l'air même en toutes petites briquettes. L'addition de 1 pour cent de sel supprime cet inconvénient. Pétrie avec 30 pour cent d'eau elle donne une pâte collante et très plastique dont le retrait moyen à l'air est de 8 pour cent.

Les essais à la cuisson donnèrent les résultats suivants :

Cône	Retra au feu	Absorption	Couleur
010	1 7	13 67	Rouge
03	7 4	0 15	Rouge foncé

Au cône 010 on a une bonne brique presque dure d'acier. Au cône 03 la vitrification est complète.

Ce matériau peut être classé comme une bonne argile à brique, mais on éprouverait sans doute des difficultés à la mouler dans la fabrication des revêtements réfractaires.

Nous avons pensé que si l'on arrivait à faire disparaître les difficultés du séchage, on pourrait tenter la fabrication de carrelage avec un mélange des trois argiles de Pinto. Un mélange (1634A) formé de parties égales de 1641, 1642, et 1643 et addition de 1 pour cent de sel fut soumis aux essais. Le retrait

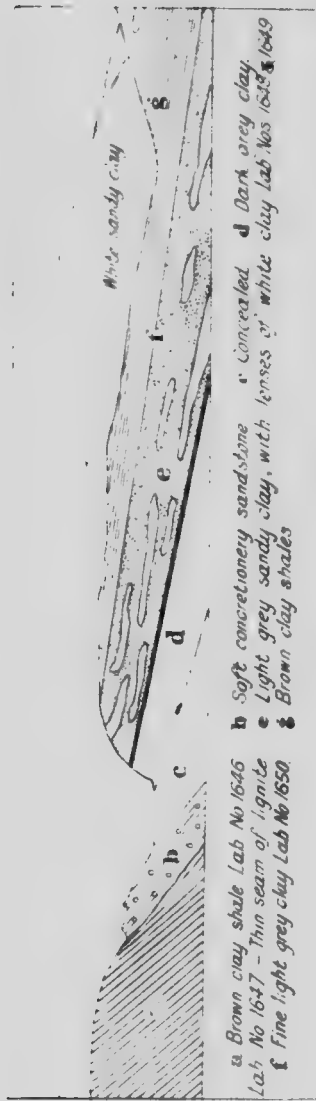
PLANCHE XXXIII



Ensemble de l'escarpement des Dirt-Hills, vu de l'est.



(A) Lits d'argiles et de schistes, Dirt-Hills, Sask.



(B) Diagramme de A.

moyen à l'air était de 8 pour cent. Au cône 010 le retrait au feu était nul et l'absorption égale à 17.35 pour cent. A température plus élevée, l'argile se comporte mal à moins que l'on ne cuise très lentement. En tout cas les résultats sont peu satisfaisants.

Une éprouvette pressée à sec donne au cône 05 une brique rouge bigarrée, presque dure d'acier et d'une absorption égale à 15.71 pour cent.

La présence simultanée d'argile et de combustible constitue un précieux avantage pour ce gisement.

Bienfait.—On nous apprend qu'on a rencontré dans le puits de la *Manitoba and Saskatchewan Coal Company* un lit de schistes jaune chamois, au-dessous de la couche de lignite de 10 à 15 pieds de puissance, mais que ces schistes ont donné aux essais de mauvais résultat. Il dit qu'il existe plus bas un banc de schiste argileux épais de 20 à 30 pieds et reposant sur un sable ferrugineux; ce schiste cuit rouge.

Le terrain devrait être soigneusement prospecté, car s'il existe des schistes ou argiles convenables, l'exploitation en sera généralement peu coûteuse, soit en ciel ouvert, soit souterrainement. De plus le pays est favorisé aussi bien au point de vue combustible qui est abondant et bon marché, qu'au point de vue de lignes de transport. Les villes grandissantes Moosejaw et Regina offrent un marché tout à fait voisin.

Dirt Hills.—Les Dirt Hills forment une chaîne de hauteurs isolées au milieu de la plaine (Planche XXXIII) à environ 33 milles au sud de Drinkwater et 30 milles au sud de Moosejaw. Elles sont assez connues à cause des couches de charbon qu'on sait qu'elles renferment et elles ont fait il y a longtemps l'objet d'un rapport par le Dr Bell¹.

Le Dr Bell s'exprime ainsi :

“Plusieurs grands éboulements du versant des Dirt Hills ont mis à nu des sections de 200 à 300 pieds de terrains qui servent de soubassements à des pics et à des escarpements graveleux. Ces terrains sont formés d'argiles grises et sableuses ou

¹ Report of Progress, Geol. Surv. Canada, 1873-74, p. 76

de marnes en bancs épais et bigarrés, le tout renfermant des couches interstratifiées de lignite, des nodules de grès et d'argile ferrugineuse. A la base des collines, je pus observer dans un des ravins qui se prolongent à peu de distance dans la plaine, un banc de 20 à 30 pieds d'un grès gris tendre. En cet endroit les couches semblent être horizontales, mais dans les grandes masses mises à nu par les éboulements² elles s'inclinent sous des angles variables atteignant parfois 45°. Le plongement est dirigé vers le sud-ouest, et les forces qui sous cavèrent les couches viennent évidemment nord-est. Les grands affleurements d'argile stérile et souvent boueuse qu'on trouve là contrastent avec les prairies sableuses ou couvertes d'herbe; c'est sans doute à eux que ces collines doivent leur nom. Les escarpements formés par les éboulements sont très visibles à l'extrémité nord-est des Dirt Hills."

Cette description donne une idée assez nette de la stratigraphie du pays; c'est dans les couches Laramie qui apparaissent sur les flancs d'éboulement du versant nord des collines que se trouvent quelques-unes des argiles les plus réfractaires que l'on connaisse jusqu'à présent dans l'ouest du Canada.

L'argile étudiée se rencontre dans la section 28 canton 12, rang 24, à l'ouest du second méridien; elle forme à la base des collines une série de tertres escarpées du côté de l'est et en pente douce vers l'ouest à cause du plongement même des couches.

Les Planches XXXIV à XXXVI montrent l'aspect topographique de ces collines à argile et la Planche XXXIV donne une section d'ensemble.

Les photographies peuvent faire croire que toutes ces argiles sont blanches, mais si le blanc domine, les autres couleurs ne sont pas absentes. On peut dire que ces terres forment des séries composées d'argiles sableuses blanches et grises blanchâtres, d'argiles bleuâtre et pourpres, de schistes argileux et siliceux bruns de schistes gypsifères (qui se voient en partie dans la Planche XXXIVA).

Voici d'ailleurs les essais faits sur ces argiles en même temps que leurs particularités:

² Voir nos planches XXXIX et XXXV.

A l'extrémité ouest de la chaîne apparaît un éperon du tertiaire (No 5, Planche XXXV) qui contient une série de schistes siliceux alternativement rouges et bruns. Ces schistes passent aux yeux de quelques personnes comme une terre à tuyaux de drainage. D'un lit à l'autre la teneur en sable varie et si l'on devait utiliser toute la série il faudrait faire un mélange soigné de l'ensemble. Il existe quelques lits isolés de grès, mais ils sont tendres et faciles à broyer.

Au-dessus de ces argiles siliceuses, avant d'arriver aux tertres No 2 (Planche XXXVI) apparaît une série de lits de grès tendres parsemés de nombreuses concrétions (Planche XXXVII). Ces lits ne doivent pas entrer en mélange avec les schistes inférieurs.

Les essais suivants donnent les propriétés de cette "argile à tuyaux de drainage" (1616); l'échantillon a été prélevé en faisant une tranchée recoupant toute la série des couches représentées dans la Planche XXXIVB, banc A.

L'échantillon ainsi prélevé fut broyé et pétri avec de l'eau. Il donne une pâte collante et plastique dure à malaxer, et très difficile à sécher. Comme cette substance était inutilisable dans son état naturel, on soumit à une température de 500° une partie de l'échantillon: La substance prit immédiatement une couleur rouge et une texture granuleuse, tout en conservant une plasticité suffisante pour le moulage humide. Elle résiste dans ces conditions au séchage rapide en présentant un retrait à l'air de 33 pour cent.

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	^{°C} 17	^{°C} 97	Rouge clair
03	93	5.5	Rouge
1	133	Vitrification	

Cette argile a un retrait au feu trop élevé, mais elle pourrait être de quelque utilité en mélange avec les argiles plus réfractaires des environs, de façon à produire des poteries se vitrifiant à des températures plus basses.

La colline No 2 (Planche XXXVI) est formée de deux bancs séparés entre eux par un mince lit de lignite (Planche XXXIVB). L'un est de l'argile, sableuse grise ou grise blanchâtre, l'autre est de l'argile grise brunâtre. Ce dernier banc (1647) a une puissance d'environ 20 pieds et forme la moitié inférieure de la section.

L'argile qui en provient est plastique, mais finement gréseuse; elle se pétrit avec 30 pour cent d'eau. Les petites pièces ne se fendent pas au séchage lent, mais les grosses pièces se crevassent profondément en séchage rapide. Le retrait moyen à l'air est de 8.5 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 334 livres au pouce carré.

Les briquettes moulées humides donnent les résultats suivants à la cuisson:

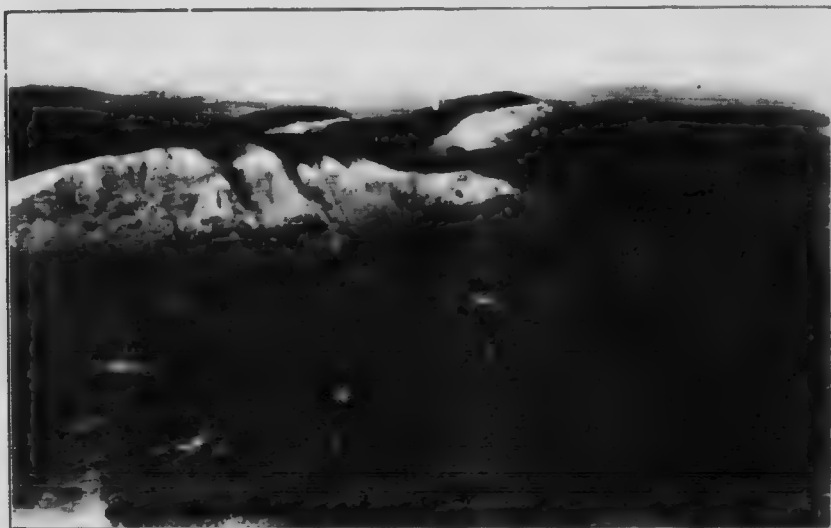
Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.2	16.38	Rouge pâle
03	4.4	7.52	Rouge clair
1	5.4	4.78	Brun
3	5.3	4.39	"

Le retrait à l'air est assez élevé, mais par les procédés actuels de travail il serait un peu plus bas. Au cône 1 le retrait au feu n'est pas excessif et l'absorption est faible. L'argile est dur d'acier au cône 03, mais si on chauffe trop rapidement on peut provoquer la formation d'un noyau noir. Au cône 3 elle donne une brique dure et bonne, pas du tout déformée. Pressée à sec et cuite au cône 05 elle donne une briquette bien colorée et bien sonore, mais si on moulait par cette méthode, il faudrait probablement pousser la cuisson au cône 08.

L'absorption était de 18.62 pour cent au cône 05, et de 10.93 pour cent au cône 03 avec une dureté d'acier. Au-dessus de ce banc apparaît une argile sableuse grise (1648) contenant des lentilles d'argile blanche (1649). Là où l'argile affleure, il serait difficile de trier économiquement ces lentilles, mais si ces lentilles apparaissent en plus grande quantité en d'autres endroits du



Atteurements d'argile blanche et grise à Dirt Hills



Atteurement^s d'argiles et de schistes à Dirt-Hills.

PLANCHE XXXVII



Affleurements de schistes sableux et de grès tendre (concrétionné), Dirt-Hills, Sask.

gisement, il serait intéressant de les exploiter. C'est pourquoi nous fîmes non seulement un essai du tout venant du banc y compris l'argile blanche, mais encore un essai de l'argile seule.

Le tout venant du banc (1648) contient beaucoup de sable, mais il se pétrit cependant avec 27 pour cent d'eau en donnant une pâte bien plastique et facile à mouler. Le retrait moyen à l'air était de 6.1 pour cent et le séchage rapide d'une brique grandeur ordinaire ne présente aucune difficulté. La résistance moyenne à la traction était de 123 livres au pouce carré.

L'argile semble contenir une assez grande quantité de sels solubles qui se rassemblent lors du séchage aux coins et aux angles des briques, et produisent un léger émail même au cône 03.

Des briques moulées humides se comportèrent comme suit :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	0	18.58	Blanchâtre
03	2.7	15.41	"
5	2.7	10.70	"
9	3.3	9.81	"
32	Fusion		

Des petites taches noires de fer commencèrent à apparaître au cône 1.

L'argile a un faible retrait au feu, et au-delà du cône 010 l'absorption n'est pas excessive. Elle cuit dure d'acier au cône 1.

Cette argile peut être classée comme réfractaire et elle représente la terre la plus infusible que nous ayons trouvée dans l'ouest du Canada.

Une brique pressée à sec et cuite au cône 1 n'était pas dure d'acier et présentait une absorption de 17.50 pour cent.

Comme l'argile avait une texture assez lâche, nous en fîmes un essai de lévigation qui nous donna 45 pour cent de terre lavée (1648W). Cette terre avait un retrait moyen à l'air de 8.5 pour cent. Après cuisson au cône 5 le retrait au feu était de 9.7 pour cent, l'absorption de 7.11 et la couleur blanche même. La dureté était celle de l'acier, mais de petites fissures apparaissaient. Au

cône 9 le retrait au feu était de 11·3 pour cent, l'absorption de 3·7 et la couleur d'un gris blanc.

Comme ces matériaux sont en grande quantité il serait intéressant d'en faire une lévigation et de les utiliser pour fabriquer des poteries. On aurait sans doute quelques difficultés à avoir suffisamment d'eau, mais on pourrait capter les sources qui jaillissent des pentes voisines.

Les figures 2 et 3 montrent les courbes d'absorption et de retrait au feu du tout venant (1648) brut et du tout venant lévigné.

L'argile blanche (1649) qui forme des lentilles dans le 1648 est douce au toucher, mais contient de grandes quantités de petits grains gréseux; en même temps elle renferme une assez forte proportion de sels solubles qui exsudent sur les bords au séchage sous forme de cristaux aciculaires, elle se pétrit avec 30 pour cent d'eau en donnant une pâte bien plastique d'un retrait à l'air de 7·7 pour cent.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	0·35	16·74	Blanc crème
03	3·7	10·34	" "
1	5·3	7·67	" "
5	6·6	4·67	" "
9	6·6	2·60	" "
31	Fusion		

L'argile cuit presque dure d'acier au cône 010 et prend une assez grande densité au cône 5. De petites taches noires de fer apparaissent au cône 1. C'est une argile réfractaire cuisant dense, et il est malheureux qu'elle ne se trouve pas en plus grande quantité.

L'argile grise (1650) que nous décrivons maintenant surmonte le 1648. Elle n'apparaît pas sur l'escarpement assez raide

— Argile réfractaire sableuse. *Dirt Hills, Sask.*
 -- Argile réfractaire grise. " "

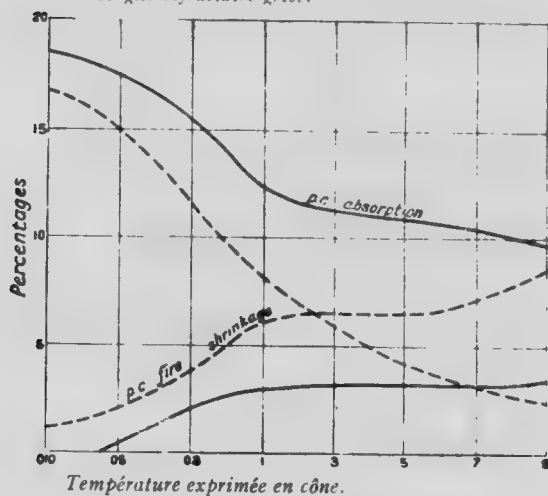


FIG. 2.—Courbes de retrait au feu et d'absorption des argiles réfractaires des *Dirt-Hills*.

Argile réfractaire sableuse et lavée
 des *Dirt-Hills, Sask.*

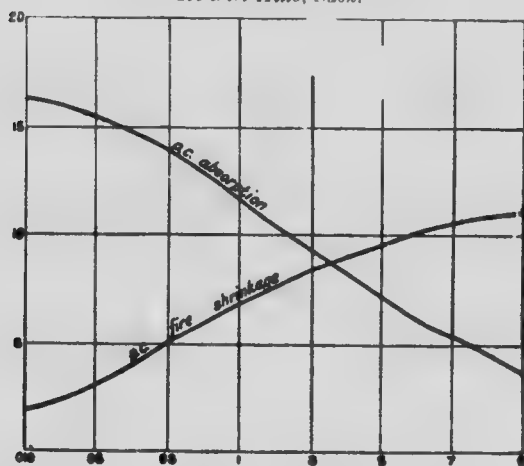


FIG. 3.—Courbes de retrait au feu et d'absorption des argiles réfractaires lavées des *Dirt-Hills*.

du sud, mais sur les pentes douces du nord. Comme le 1648 elle se pétrit en une pâte plastique d'un retrait à l'air de 7.8 pour cent.

Des briquettes moulées humide donnèrent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1	16.76	Blanc crème
03	3.6	11.61	" "
1	6.0	8.23	" "
5	6.6	4.37	" "
9	8.4	2.25	" "
32	Fusion		

L'argile cuit presque dure d'acier au cône 010 et entièrement dure d'acier au cône 03. De petites taches noires apparaissent au cône 010.

Cette argile ressemble étroitement au 1649, mais elle a un retrait au feu légèrement plus élevé. C'est une terre réfractaire cuisante dense qui vaut la peine d'être exploitée. La figure 2 montre les courbes d'absorption et de retrait au feu. Ces courbes sont sur la même planche que les courbes du 1648, de sorte qu'on peut se rendre compte de l'effet de l'absorption.

Comme le 1646 se fendait profondément au séchage nous décidâmes de faire l'essai d'un mélange de 1646, 1647 et 1648. Ce mélange (1651) malaxé avec 32 pour cent d'eau était très plastique et ne se fendait pas au séchage en petites pièces. Le retrait à l'air était de 8 pour cent.

Les briquettes moulées humides comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1.0	14.16	Rouge clair
03	3.3	8.00	Rouge
1	4.3	5.33	Brun

Le mélange cuit dur d'acier au cône 010, il donnerait à cette température de bonnes briques soit en pâte dure soit en pâte molle. Au cône 1 le retrait au feu est plutôt élevé et la texture est trop lâche pour les tuyaux de drainage; au cône 2 la vitrification serait plus complète.

Le mélange après pressage à sec donne au cône 95 d'excellentes briques bien rouges et dures d'acier dont l'absorption est de 13.75 pour cent.

En de nombreux points de l'ouest de l'Etat de Dakota, il existe des argiles et des schistes semblables à ceux des Dirt Hills; on les exploite en deux endroits, à Hebron et à Dickinson, sur le chemin de fer du Northern Pacific.

A Dickinson la section est formée de 8 pieds d'argile réfractaire presque blanche et d'environ 2 pieds d'argile à poterie plastique et fine; au-dessous viennent 6 pieds d'une argile grise demi-réfractaire. Ces lits reposent en partie sur une lentille épaisse d'une argile sableuse d'un blanc grisâtre de composition presque identique à celle du No 1648.

Dans le voisinage de Dickinson on trouve généralement un lit d'une argile jaunâtre durcie, au-dessus des argiles blanches. Cette argile qui manque dans la région des Dirt Hills, est employée dans la fabrication de briques réfractaires et après un broyage sommaire elle constitue une chamotte pour les argiles plastiques.

Un schiste ou argile gris et jaune, ferrugineux, semblable au 1646 apparaît au-dessous des argiles réfractaires et des sables; on s'en sert pour faire des briques rouges pressées à sec ou pour mélanger avec l'argile grise semi-réfractaire dans la fabrication des briques de revêtements bigarrées.

On ne travaille dans ces usines que par le procédé à sec, et on y fabrique des briques à foyer et des briques de revêtement. Les premières sont faites en deux grandeurs (8 et 9 po. ces) et sont expédiées souvent en grande quantité au Canada dans les points les plus proches. Les prix pratiques sont de \$25 à \$28 le mille f.o.b. Les usines d'Hebron et de Dickinson envoient toutes deux au Canada des briques de revêtement chamois et bigarrées.

CHAPITRE IV.

Formation Edmonton.

Cette formation s'étend en une bande de largeur variable depuis la frontière des Etats-Unis jusqu'au centre de la province d'Alberta.

Dans l'Alberta, Dowling reconnaît deux niveaux: (1) Un niveau productif de houiller connue sous le nom d'Edmonton et qui semble renfermer davantage de schistes que le suivant, et (2) un niveau formé de grès connu sous le nom de Paskapoo.

Le premier niveau apparaît sous forme d'une gouttière dont la partie médiane serait remplie par les grès du deuxième niveau. Cette gouttière s'élargit et s'aplatit vers le nord, de sorte que les séries d'Edmonton affleurent plus largement au nord qu'au sud.

Les rapports de Tyrrell¹ et de Dowling² s'occupent particulièrement des couches de charbon, mais ils sont à peu près muets sur les caractères des schistes qui les accompagnent. Il n'y a là rien d'étonnant, car on ne s'occupait alors de la valeur industrielle de ces derniers. Cependant il est raisonnable de supposer qu'en bien des points où ces rapports signalent des affleurements de charbon, des schistes affleurent aussi. Il s'agit surtout là de la série Edmonton dont la carte géologique montre la distribution.

On trouve des schistes avec le charbon autour d'Edmonton, au sud d'Edmonton en remontant la Saskatchewan, et vers l'ouest dans le voisinage de Pembina.

On devrait aussi rechercher l'existence de schistes sur la rivière Red Deer, dans la région qui se trouve sur la rivière Bow, près de Crowfoot Crossing. Une étroite bande de terrain Edmonton apparaît le long des Foothills, passe à l'ouest de Cowley sur l'embranchement de Crows Nest et à l'ouest de Cochrane sur la grande ligne du Canadian Pacific.

¹ Annual Report Geol. Surv., Can., 1886, Vol. II.

² Geol. Surv., Can., No. 1035.

Cowley.—Le gisement le plus méridional de schistes Edmonton que nous avons visité se trouve à Jameson's Mine, au sud de Cowley et à six milles au nord-ouest de Pincher. La mine est à la branche sud de la rivière Oldman dans la section 27, canton 6, rang 1.

Le long du banc de la rivière (Planche XXXVIII) on peut voir des bancs alternants de grès et des schistes sableux plongeant d'environ 20° vers le nord-est. A la mine de charbon les bancs se relèvent brusquement le long d'une ligne de failles et le charbon est très broyé. Au-dessus du charbon, qui est bitumineux, apparaît une couche d'argile de 15 pieds, également assez disloquée et renfermant des fragments de charbon près du contact.

Cette argile passe communément pour être réfractaire, mais les essais ci-dessous démontrent le contraire.

L'argile schisteuse (1675) est une substance d'un gris clair, assez chargée en carbonate de chaux pour faire effervescence à l'acide chlorhydrique, mais pas assez pour cuire chamois. Il faut environ 28 pour cent d'eau pour la pétrir et le retrait moyen à l'air est de 8.9 pour cent. La résistance moyenne à la traction est de 205 livres au ponce carré. Même les petites briquettes ont de la peine à sécher mais le sel fait disparaître ces difficultés.

A la cuisson on obtient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010			
03	Léger gonflement	15.36	Rouge clair
1	0	13.83	Rouge
3	3.7	5.95	Grisâtre
5	3.8	4.80	Gris
9	Vitrification Fusion		

L'argile cuit avec une belle couleur aux cônes inférieurs et devient dur d'acier au cône 03. A une température plus haute la couleur devient terne.

Par sa situation, l'argile serait assez coûteuse à exploiter et il faudrait en faire l'abattage avec le charbon. Elle pourrait servir à fabriquer des tuyaux de drainage, mais elle n'est pas



Vallée de la rivière Olman au nord de Pichon, Alta

aussi bonne que les matériaux du Milk Creek. Elle n'est pas réfractaire, mais on pourrait en faire des briques pressées.

De Lundbreck à Bermis.—À l'est de la première chaîne des Rocheuses, la contrée est accidentée et traversée par une série de collines alignées plus ou moins parallèlement aux montagnes. Ces collines contiennent des bancs plissés de schistes et de grès, dont le pendage est variable. Entre Lundbreck et Bermis le prolongement est généralement vers l'est.

Ces bancs sont bien visibles le long des tranchées de la ligne de Crow's Nest Pass du Canadian Pacific Railway. Ils commencent à peu près à deux milles à l'ouest de Lundbreck et finissent à peu près à un demi-mille de Bermis. La plupart du temps dans ces tranchées, les couches sont lenticulaires et peu épaisses (quelques pouces), mais si l'argile est réfractaire, il y aurait avantage à les exploiter en minces coupes. Nous fîmes donc des essais sur des argiles qui nous paraissaient les plus intéressantes, mais aucune ne se montra réfractaire. Le premier affleurement que l'on rencontre est un schiste noir: il apparaît sur la berge de la rivière Oldman, à un mille à l'ouest de Lundbreck. La largeur de l'affleurement dépasse 50 pieds et il n'y a pas de mort terrain.

C'est un schiste assez plastique (1679), très rugueux, d'un retrait à l'air de 4-6 pour cent.

Les résultats suivants ont été obtenus à la cuisson:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.35	14.17	Rouge clair
03	3.3	7.75	Rouge
1	5.5	1.85	Brun

Après cuisson on obtient une belle couleur rouge et une masse bien dure. Ce n'est pas seulement une bonne terre à briques, mais probablement aussi une terre à carrelages.

Le long de la voie du chemin de fer, à 27 poteaux à l'est du poteau du 77^e mille, on peut voir deux lits de schistes intercalés entre d'épais bancs de grès. La substance (1680) du lit inférieur

est assez dure quand elle est fraîche, mais elle donne une pâte bien plastique après pulvérisation. Son retrait à l'air est de 4.7 pour cent.

Au cône 010, l'absorption est de 12.75 pour cent, et les briquettes gonflent légèrement. Au cône 03, le retrait au feu est de 2.7 pour cent et l'absorption de 5.84. L'argile cuit rouge mais est entièrement vitrifiée au cône 1. Nous en fîmes l'essai au point de vue de ses qualités réfractaires, mais les essais ne donnèrent aucune indication de propriété réfractaire. On ne pourrait en faire une exploitation intéressante que si elle se présentait en grande quantité et avec des facilités d'enlèvement.

Le première tranchée à l'ouest de l'échantillon 1680 contient un schiste gris clair (1692) dont nous fîmes également l'essai dans l'espérance de lui trouver des qualités réfractaires, mais malheureusement nous n'en trouvâmes aucune. D'autre part ce schiste est calcaire. Après broyage et pétrissage avec l'eau on obtient une pâte dont le retrait à l'air est de 5.4 pour cent. A la cuisson on obtient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
0.0	0.55	13.96	Rouge clair
03	0.70	12.81	Rouge
1	Fusion		

La couleur et la dureté sont excellentes; malheureusement le gisement n'est pas assez important pour une exploitation économique.

Près de l'extrémité occidentale de cette ligne de tranchées, entre Lundbreck et Bermis, apparaît un schiste plastique vert (1683) légèrement gréseux, dont le retrait à l'air est de 5.5 pour cent.

A la cuisson il se comporte comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	0.3	10.40	Rouge clair
03	5.7	1.40	Rouge foncé
1	2.3	0	" "
5	Vitrification achevée		

Cette argile cuit en une masse dense à un cône bas, mais elle se ramollit trop rapidement pour les carrelages. Elle pourrait s'utiliser dans la fabrication de briques rouges de construction.

Dans la première tranchée à l'est de Bermis il y a un gros dépôt d'un schiste ardoisier foncé (1684), malheureusement peu plastique et légèrement gréseux. Son retrait à l'air est de 4.0 pour cent. Les essais au feu donnent les résultats suivants;

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	Léger gonflement	13.71	Rouge clair
1	"	11.37	"
3	2.3	4.28	Rouge
6	0.4	7.58	
	Fusion		

L'argile moulée humide cuit en une masse bien dure et devient très dense au cône 1. Pressée à sec, elle donne une bonne brique au cône 03, mais elle exige une cuisson lente et une atmosphère oxydante. A ce dernier cône l'absorption est de 9.82.

Edmonton.—A Edmonton la rivière Saskatchewan coule dans une tranchée d'environ 160 pieds de profondeur taillée dans les couches de la formation d'Edmonton. On aurait là des sections excellentes si les strates n'étaient pas souvent cachées par des éboulements.

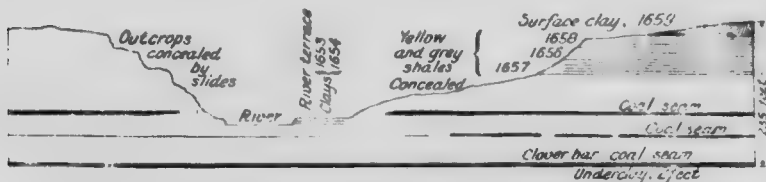


FIG. 4.—Coupe d'ensemble en travers de la vallée de la Saskatchewan à Edmonton, Alta.

Les schistes et grès se trouvent au toit et au mur des couches de charbon; il est possible que des lits de schistes compacts

existent aussi à un niveau plus élevé que le charbon. Les schistes associés au charbon sont souvent charbonneux et peu d'entre eux furent soumis aux essais.

L'un d'entre eux qui provient d'un lit de 2 pieds au mur de la couche de charbon de la mine Ritchie, résiste sans fondre au cône 13, mais ce lit est trop mince pour être exploité, et de plus ce matériau exigerait un chauffage préalable, si on veut éviter de désastreuses fissures au séchage.

Une des séries schisteuses les plus puissantes est celle qui se trouve sur la propriété de la *Western Clays Company, Ltd.* Cette compagnie possède 18 acres près de Strathcona, entre la route d'Edmonton à Strathcona et le chemin de fer d'Edmonton, Yukon et Pacifique.

Les affleurements apparaissent le long de la voie au-dessous des mines Twin City, à ces mines elles-mêmes, et entre ces mines et les propriétés de la *Western Clays Company*. Ils montrent plusieurs variétés de schistes. Pour la plupart des affleurements le long de la voie et jusqu'aux mines de charbon de la Twin City, l'exploitation serait gênée par la proximité du chemin de fer, mais en arrivant aux mines, la route se détache du chemin de fer et le travail deviendrait plus aisé.

Sur la propriété de la *Western Clays Company* les schistes sont généralement gris, traversés de trainées brunâtres ou jaunâtres parsemés de petites croûtes ferrugineuses. Tous les lits se désagrègent en une argile plastique. Il est certain que ces lits schisteux appartiennent à un niveau plus élevé que le charbon de la mine Twin City, mais leur épaisseur exacte est inconnue, car aucun sondage ne fut fait à une profondeur de plus de 23 pieds.

De l'autre côté de la petite vallée où affleurent ces schistes, les terrains sont recouverts d'un épais manteau de drift et il paraît que la compagnie y a fait des travaux de recherche sans résultat. Si les couches s'y continuent, ils se trouvent à une altitude un peu plus grande, car la formation s'élève dans cette direction. En tous cas ils sont couverts par des drifts glaciaires.

On dit que des essais furent faits sur ces schistes en Angleterre: d'après ces essais les schistes conviendraient pour la fabrication de carrelages et de tuyaux de drainage.



Vue général de la rivière et de la vallée Saskatchewan en regardant au nord-est
à partir de Strathcona.

Au laboratoire nous obtinmes les résultats suivants:

Schiste inférieur (1657).—Ce schiste demande 33 pour cent d'eau pour donner une pâte collante très plastique, mais finement gréseuse, qui se fendille au séchage. Son retrait à l'air est de 8.1 pour cent.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	$\frac{c}{c}$ 2.2	$\frac{c}{c}$ 17.30	Rouge clair
03	2.4	14.00	Rouge

Les briquettes ont une tendance à se fendre à la cuisson et ce matériau ne doit pas être considéré comme d'une grande valeur si on l'emploie seul.

Schiste moyen (1656).—Ce schiste demande 28.6 pour cent d'eau pour donner une pâte très plastique dont le retrait à l'air est de 10.4 pour cent et la résistance à la traction de 279 livres au ponce carré. Elle ne résiste pas à un séchage rapide sans se fendiller. A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	$\frac{c}{c}$ 0.2	$\frac{c}{c}$ 14.24	Rouge clair
03	3.7	9.23	Rouge
1	4.3		Rouge foncé
3	6.7	1.50	" "
5	Fusion proche		

Une briquette pressée à sec et cuite au cône 05 devient dure d'acier, prend une couleur rouge et présente une absorption de 14.80 pour cent. Les couleurs de cuisson sont bonnes, malheureusement le retrait à l'air est trop élevé. Par le procédé de pressage à sec, cet inconvénient disparaît.

Schiste supérieur (1658).—Ce schiste est onctueux, très plastique et collant quand il est humide; aussi est-il difficile à mouler. Il est calcarifère, mais pas assez pour prendre la couleur chamois à la cuisson. Il demande 30 pour cent d'eau pour se pétrir. Son retrait moyen à l'air est très élevé et sa résistance moyenne à la traction n'est pas de 150 livres au pouce carré, mais à cause de la petitesse des briquettes qui s'étaient contractées au séchage, il nous fut difficile de bien les serrer entre les pinces de la machine d'essai.

Des briquettes moulées humides donnèrent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	2 15	12 08	Rouge clair
3	6 0	1 20	Rouge foncé
5	Fusion proche		

Une briquette pressée à sec et cuite au cône 05 prit une couleur rouge et donna une absorption de 17.24 pour cent, par contre la dureté était faible.

Clover Bar, Alta.—Clover Bar se trouve sur la rivière Saskatchewan, à six milles d'Edmonton, près du pont du chemin de fer du Grand Tronc.

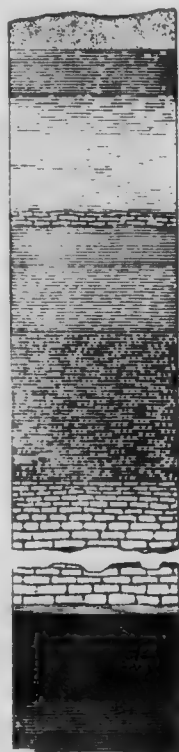
Des deux côtés de la rivière se trouvent des mines de lignite; on voit d'ailleurs des affleurements de lignites sur les berges même de la rivière. Les schistes qui accompagnent les lignites sont très sableux, mais alors même qu'ils conviendraient à l'industrie céramique, on ne pourrait pas les exploiter économiquement à cause de l'épais manteau de terrains qui les recouvre.

Nous visitâmes la mine Humberstone, mais l'argile du mur est trop mince.

Entwhistle, Alta.—D'épais bancs de schistes se rencontrent sur la propriété de la *Pembina Coal Company Ltd.*, à Entwhistle, Alta. Nous n'eûmes pas le temps de les visiter, mais la section (Fig. 5) qui nous a été communiquée par M. C. C. Richards,

directeur des travaux, montre les dispositions et l'épaisseur des lits; on y verra comment sont situés les bancs que nous avons essayés.

Les échantillons furent prélevés par M. Richards d'après nos instructions; voici les résultats des essais: Le schiste No 1662 est onctueux, plastique, légèrement calcaire; il se pétri avec 22 pour cent d'eau. Son retrait moyen à l'air est de 4.8 pour cent et sa résistance moyenne à la traction de 381 livres au pouce carré. Une brique grandeur normale ne résiste pas au séchage rapide.



Manteau de drif

Schistes rouges et verts 4 pieds

Schistes gris bleus et verts. Lab. No 1661 ... 10 pieds

Grès en couches minces 1 pied

*Schistes argileux bruns et schistes sableux
gris et bruns. Lab. No 1663* 9 pieds

Schistes gris, bruns et verts. Lab. No 1662 ... 13 pieds

Lits généralement gréseux 110 pieds

Veine de charbon

*Schiste argileux noir et charbonneux
Lab. No 1661* 3 pieds +

FIG. 5.—Section des lits schisteux à la mine de la Pembina Coal Co., Entwistle, Alta.

A la cuisson il se comporte comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	14.62	Rouge pâle
03	3	6.02	Rouge
1	5	0	Brun
3	6	0	"
5	Fusion		

Le schiste cuit en une masse bien dure au cône 010 et devient dur d'acier au cône 03. Il semble convenir non seulement à la fabrication des briques ordinaires, mais encore à celle des carrelages ou même des tuyaux de drainage et des briques creuses. Ce dernier produit devrait naturellement se cuire à une température plus basse que les premiers.

Le schiste No 1663 surmonte le No 1662. Il est calcaire, plastique et un peu gréseux; il se pétrit avec 22 pour cent d'eau. Son retrait moyen à l'air est de 4.7 pour cent et sa résistance moyenne à la traction de 198 livres au pouce carré. Une brique, grandeur normale, éprouve quelque retard au séchage.

A la cuisson on obtient les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	17.96	Rouge pâle
03	3.6	8.72	Rouge
1	9.0	7.5	Rouge brun
3	Fusion		

C'est un bon matériau à briques, mais il fond à une température plus basse que le précédent, et ne se vitrifie pas aussi lentement; il semble donc moins indiqué pour la fabrication des poteries vitrifiées. Il conviendrait sans doute au travail à la presse. Bien qu'il soit calcarifère, il ne l'est pas assez pour cuire chamois.

Nous fîmes une brique pressée à sec avec un mélange par parties égales des Nos 1660, 1662 et 1663. Nous obtînmes au cône 05 une masse d'un beau rouge et d'un joli son, dont l'absorption était de 12.38 pour cent.

Le schiste 1660 (voir section Fig. 5) recouvre le No 1663. Il est un peu calcaire, se pétrit avec 24 pour cent d'eau et donne une masse bien plastique, mais légèrement gréseuse. Son retrait moyen à l'air est de 6.7 pour cent. Il ne résiste pas au séchage rapide.

Il se comporte comme suit à la cuisson :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	Léger gonflement	14.58	Rouge clair
03	4.2	6.05	„ „
1	Léger gonflement	0	Brun
3	Fusion		

Au cône 010 il devient dur d'acier et donne une brique bien compacte, mais au cône 1 il semble avoir dépassé légèrement la vitrification ainsi que le montre le boursoufflement. Il conviendrait probablement au pressage à sec. On peut se demander si l'argile supporterait sans fondre une température supérieure à celle du cône 3.

Argile du mur de la couche de charbon (1651), *Pembina Coal Company, Entwistle*.—C'est une argile collante et très plastique, qui se fend profondément au séchage même en petites briquettes; par contre c'est une des argiles de la région d'Edmonton qui aux essais s'est montrée la plus réfractaire. Dans le but d'améliorer les propriétés céramiques de cette argile, nous en fîmes l'essai dans trois conditions différentes.

1661. Argile brute. Très plastique, collante, dure à pétrir, ne sèche sans se craqueler qu'en atmosphère humide.

1661A. Argile avec 1 pour cent de sel de cuisine; se pétrit mieux et ne se fendille pas au séchage à l'air.

1661B. Après chauffage préalable à 350° C., l'argile se fend au séchage; chauffée à 500° C., elle garde sa plasticité, devient

granuleuse, mais ne se fend plus au séchage même relativement rapide.

Les essais des trois échantillons sont donnés ci-dessous :

	1661	1661A	1661B
Eau nécessaire	35	26	47
Retrait à l'air	10.2	7.6	4.7
CÔNE 010—			
Retrait au feu	0.6	1.5	0.7
Absorption	14.54	14.28	20.19
Couleur	Rouge clair	Rouge clair	Rouge
CÔNE 03—			
Retrait au feu	7.3	6.7	
Absorption	1.04	4.2	
Couleur	Rouge brun	Rouge	
CÔNE 1—			
Retrait au feu		7.3	7.0
Absorption		1.0	2.8
Couleur		Rouge brun	
CÔNE 3—			
Retrait au feu			8.6
Absorption			3.76
CÔNE 5—			
Retrait au feu	5.0		
Absorption	1.0		
Couleur	Brun		

CÔNE 13..... Vitrification

De Kananaskis à Cochrane, Alta.—Les montagnes rocheuses se terminent par un fort escarpement à Kananaskis (Planche XL). Plus à l'est, le pays n'est plus traversé que par des contreforts peu élevés qui s'abaissent insensiblement au niveau de la plaine.

Le sous sol de la région est formé de lits de schistes et de grès (généralement crétacés) très fortement plissés. A Seebe Siding, à l'est de Kananaskis, les schistes crétacés horizontaux ont été mis au jour par une carrière voisine de la rivière Bow. On retire de cette carrière les matériaux nécessaires aux usines d'Exshaw; ce sont des schistes siliceux, durs, impropres à la fabrication de produits céramiques.

Plus à l'est, les grès prennent une importance dominante et les schistes sont assez rares, sauf entre Radford et Mitford où il serait bon d'en faire l'étude.



Lits de calcaires plissés dans l'escarpement des Montagnes Rocheuses, à Kananaskis, Alta.



Schistes crétacés gris sombre, Seebe Siding, Alta.

PLANCHE XLII



Lits schisteux dans la berge du ruisseau Pincher, Alta.



Formation tertiaire.

Ces formations surmontent les terrains Edmonton, et s'étendent sur un vaste territoire (voir la carte géologique) depuis un peu nord de la ligne du Grand Trunk Pacific à l'ouest d'Edmonton, jusqu'à la frontière des Etats-Unis.

Elles sont composées de schistes et de grès, alternant souvent très rapidement, mais les détails stratigraphiques nous manquent partout. Les affleurements sont rares et l'ensemble est généralement très profondément enterré sous des matériaux pleistocènes. Dans le tertiaire rentrent les terrains schisteux que nous avons examinés à Red Deer, à Calgary, à Sandstone et à Pincher Creek près de Pincher.

Pincher, Alta.—Des schistes affleurent à Pincher Creek (Planche XLII) immédiatement à l'est du ranch Plunketts. Ils sont très plastiques et calcaires (1672), mais ils ne contiennent pas assez de chaux pour cuire chamois. Pétris avec 21 pour cent d'eau ils donnent une pâte ayant un retrait à l'air de 7.7 pour cent. La résistance moyenne à la traction est de 79 livres au ponce carré.

Des essais de cuisson sur des briquettes mouillées humides donnèrent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.8	14.63	Rouge clair
03	6.0	4.65	Rouge foncé
1	Vitrification achevée		

Ce schiste est parfait au point de vue couleur et dureté; mais il est permis d'avoir des craintes sur la qualité et sur son exploitabilité économique. Au cône 03 après pressage à sec on obtient une bonne brique presque dure d'acier dont l'absorption est de 8.4 pour cent.

Région de Calgary.—Les environs de Calgary sont formés d'argiles tertiaires, mais malheureusement des dépôts générale-

ment fort épais de graviers et de marnes pleistocènes ne laissent apparaître que bien peu d'affleurements tertiaires. C'est sur les flancs des vallées que ces affleurements doivent être recherchés, malheureusement les débris d'éboulement, si peu épais qu'ils soient, suffisent actuellement pour les dérober à la vue.

Pour le moment ces schistes sont exploités à deux endroits: à Sandstone au sud de Calgary et à Brickburn à l'ouest de Calgary. Les deux entreprises ont de graves ennuis par suite de la présence de nombreux lits de grès au milieu des schistes, et du tirage qu'il faut faire à la carrière. Il serait intéressant de faire des recherches dans le but de trouver des schistes dépourvus ou moins chargés de grès. Nous en avons trouvé à l'est de Cochrane. Les dernières localités de la région de Calgary sont décrits séparément.

Brickburn.—Brickburn se trouve environ à 5 milles à l'ouest de Calgary, sur le versant sud de la vallée de la rivière Bow. En cet endroit la vallée (Planche XLIII) est tout à fait large et la rivière s'y développe en méandres sinueux; en certains endroits cependant la rivière coule au pied d'escarpement, dont elle ronge la base.

La *Calgary Pressed Brick and Sandstone Company* a ouvert une carrière dans une colline qui domine la rivière d'environ 100 pieds, en un point où les schistes sont cachés sous une mince couche de débris d'éboulement. La carrière, haute d'environ 30 pieds (Planche XLIV) met au jour une série de lits de schistes bruns, durs et sableux et de schistes bruns et tendres de minces lits de schistes bleus, de bancs de grès.

Grès et schistes alternent et jamais les schistes n'ont une épaisseur plus grande que 3 pieds. Après le tirage des coups de mine, les schistes sont assez complètement disloqués, mais les grès sont en ore en gros blocs. On peut alors enlever les grès, ce qui est heureux, car ils forment environ 30 pour cent du banc.

On semble être peu préoccupé de savoir s'il existe dans les environs un meilleur dépôt; un tel travail de recherche exigerait des tranchées et des excavations, car la plus grande partie de la surface du sol, ainsi que les pentes qui descendent vers la rivière, sont couvertes d'une argile marneuse à cailloux calcaires. Ce qu'



Vallée de la rivière Bow à Brühlarn. Ahr.



Lits alternant de schistes et de grès à Brühlarn. Ahr.

PLANCHE XLV



Usine à briques pressées — "Calgary Brick Co.," Brickburn.

PLANCHE XLVI



Sand Line Brick Co., Calgary — A. 1.

fait penser qu'il existe d'autres dépôts c'est que l'on trouve le long de la voie du chemin de fer une masse compacte de schiste qui provient de l'éboulement des niveaux supérieurs.

Actuellement on fait des briques avec les schistes provenant de la carrière près du sommet de la colline et ces matériaux ont les propriétés suivantes :

Ce schiste (1703) se délite lentement, mais après broyage et pétrissage à 17 pour cent d'eau, il donne une pâte plastique et gréseuse dont le retrait à l'air est de 5 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 154 livres au pouce carré.

Les briquettes mouillées humides se comportent ainsi à la cuisson :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 6	13 43	Rouge
03	2 3	8 73	"
1	Fusion		

Cette argile après moulage en pâte molle cuit en une masse bien dure; on devrait l'essayer en pâte dure. On l'emploie actuellement pour la fabrication de briques pressées à sec, mais nos essais d'après ce procédé nous montrèrent qu'une cuisson au cône 05 dans des fours chauffés au coke était insuffisante. Au cône 05 l'absorption était de 13-00 pour cent et au cône 03 de 11-65 pour cent.

Calgary Pressed Brick Company.—Après abattage, le schiste est chargé sur wagonnets et descendu le long d'un plan incliné automoteur jusqu'à l'usine (Planche XLV); on le broie à sec sous meules et on le passe à la presse à sec Boyd. La cuisson se fait soit dans un four hollandais, soit en un four circulaire à tirage descendant. Le chef des travaux nous déclara que les briques s'affaissaient de 3 pouces pour 33 rangées. Après cuisson on fait un classement suivant la couleur.

Les briques cuites présentent une cassure granuleuse et aient de petits fragments de grès. Si le piffage contenant

moins de grès il donnerait à la cuisson une masse bien plus compacte. Il paraît qu'on n'a aucune difficulté à moins que les briques vertes ne soient exposées au vent ou qu'on ne cuise trop vite.

Calgary, Alta.—*The Golden West Realty Company* a construit une petite usine avec pressage à sec sur une colline située à un mille à l'ouest de la vallée. Le schiste apparaît dans une coulée immédiatement à l'ouest des bâtiments; il est à craindre que ce schiste n'ait pas une grande étendue, car à moins de 200 pieds de là et presque au même niveau on exploite une carrière de grès. Il est probable que le schiste surmonte le grès, car à la carrière le grès est recouvert par un schiste brun et jaune traversé par des lits sableux. L'excavation de la briquetterie est petite et peu profonde et nous ne fîmes aucun essai de la substance.

Sandstone, Alta.—L'embranchement du *Canadian Pacific* qui va de Calgary à McLeod ne rencontre que peu d'affleurements avant d'arriver à Sandstone. Là le chemin de fer s'engage dans une vallée assez étroite aux flancs escarpés et montrant plusieurs affleurements de grès et schistes tertiaires.

La meilleure section est celle qui apparaît à la carrière de la *Canadian Cement Company*. On y peut voir une face de travail d'environ 50 pieds de haut, taillée dans des lits alternants de grès et de schistes bleus et gris. (Planches XLVII et XLVIII). Les lits schisteux varient d'épaisseur (8 pouces à 2 pieds) suivant les endroits de la carrière et il en est de même des grès, de sorte qu'il peut y avoir surabondance de schiste en un point de la carrière et excès de grès en d'autres.

Le schiste est dur, finement grenu, il se casse en esquilles et la fracture est conchoïdale. Le schiste bleu, employé seul, passe pour se fendre à la dessiccation, mais le schiste gris ou un mélange des deux ne se fend pas. Le schiste bleu semble se désagréger moins facilement et les briques qu'il donne sont plus grenues.

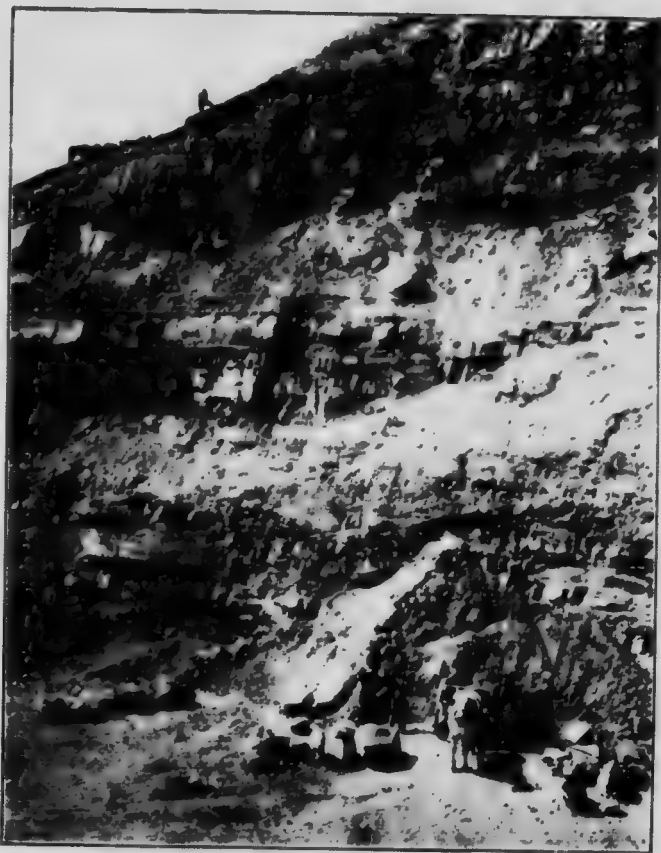
Dans l'étude que nous fîmes des matériaux de ce banc, nous fîmes un essai complet du mélange broyé tel qu'on l'emploie à la presse à sec et nous fîmes un essai partiel de chacun des schistes. En voici les résultats :

PLANCHE XLVII



Lits alternant de grès et schistes à la carrière de Sandstone

PLANCHE XLVIII

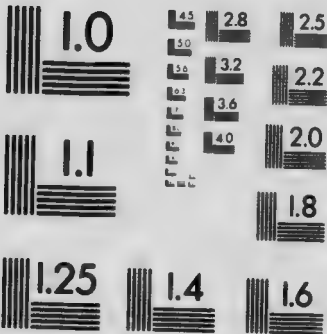


Lits alternants de grès et schistes à la carrière de Sandstone.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

PLANCHE XLIX



Usine à briques pressées de la "Canadian Cement Co.," Sandstone, Alta.

Le mélange schisteux broyé (1704) est calcaire mais pas assez cependant pour cuire chamois. Il ne se broie pas très aisément, et si on ne le tamise pas très fin il donne des briques à texture grossière qu'on doit cuire au cône 03 pour obtenir une dureté convenable. Moulée humide avec 19 pour cent d'eau, la pâte plastique et collante a un retrait à l'air de 6 pour cent et une résistance moyenne à la traction de 165 livres au pouce carré. Une brique grandeur normale ne résiste pas sans se fendre à un séchage rapide.

Les briquettes moulées humides donnent les résultats suivants à la cuisson :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 35	14 00	Rouge
03	2 3	9 46	
1	Fusion		

Une briquette pressée humide donne au cône 03 une absorption de 14.85 et au cône 03 une absorption de 12.00. Elle était dure d'acier à ce dernier cône.

Le schiste gris (1705) est calcaire et se pétrit avec 21 pour cent d'eau en une masse plastique un peu gréseuse. Son retrait à l'air est de 4.5 pour cent et il cuit en une jolie couleur rouge en devenant dur d'acier au cône 03. Au cône 010 le retrait au feu était de 0.2 pour cent et l'absorption de 15.56 pour cent; au cône 03 les nombres correspondants étaient de 2.3 et de 12.67. La fusion se produit au cône 1.

Le schiste bleu (1706) qui provient de la même carrière demande la même quantité d'eau de pétrissage, mais il est plus plastique que le précédent. Son retrait à l'air est également plus élevé soit 6.8 pour cent. Comme le précédent il cuit rouge et fond au cône 03, mais il est beaucoup plus serré après cuisson; c'est ainsi qu'au cône 010 le retrait au feu est de 1.4 pour cent et l'absorption de 12.82 pour cent. Au cône 03 le retrait au feu est de 4.3 et l'absorption de 5.5 pour cent.

Briquetterie de la *Canadian Cement Company*. (Planche XLIX).

Cette compagnie exploite ce qu'on pourrait appeler une double carrière, c'est-à-dire une carrière à deux niveaux. Les matériaux qui viennent du niveau supérieur sont expédiés à une manufacture de ciment Portland de Calgary, ceux du niveau inférieur sont employés à Sandstone pour fabriquer de la brique. Dans ces deux niveaux l'exploitation exige l'abattage et l'enlèvement d'une grande quantité de grès inutile, ce qui augmente considérablement les prix de revient.

Dans la fabrication des briques, le schiste est broyé sous deux meules sèches, moulé dans une presse à sec et cuit dans un four circulaire à tirage descendant ou dans des fours hollandais. Les briques sont rouges, bien sonores, mais un peu poreuses. Cette porosité provient en partie du caractère sableux des matériaux, car il y a toujours plus ou moins de grès de carrière qui passe dans le schiste. La variation de la proportion de grès dans les matériaux fait varier un peu la grandeur des briques.

Au sud de Sandstone.—En descendant la vallée vers Okatoks on trouve en plusieurs endroits le long du ruisseau Sheep des lits schisteux semblables à ceux de Sandstone, mais jamais les bancs n'ont plus de 15 pieds de haut. La région devrait être prospectée avec soin. En revenant d'Okatoks à Calgary par le chemin de voiture on ne rencontre aucun affleurement.

Cochrane, Alta.—Cochrane se trouve le long de la ligne du Canadian Pacific à environ 30 milles à l'ouest de Calgary. La ville est bâtie sur une terrasse d'argile calcaire qui s'étend jusqu'au pied de la colline formant le flanc nord de la vallée de la rivière Bow. A Cochrane la colline présente peu d'affleurements; ce sont probablement surtout des calcaires. Il se peut qu'il existe des schistes interstratifiés, mais alors ils sont recouverts par des éboulis.

A un mille à l'est de la ville, dans une tranchée du chemin de fer taillée dans les pentes escarpées qui bordent la rivière

PLANCHE I



La rivière Bow à l'est de Cochrane, Alta. — Lits de schistes vers la droite.

PLANCHE II



Vallée de la rivière Bow en regardant vers l'est à partir de la voie du chemin de fer à Cochrane, Alta.

(Planche L) se trouve une jolie section de schistes bleuâtres et de grès interstratifiés. Les schistes ressemblent beaucoup dans l'ensemble à ceux qu'on rencontre à l'est de Bermis. Comme cette section surplombe le chemin de fer il est impossible de songer à une exploitation sans causer des éboulements sur la voie, de sorte que nous ne prîmes qu'un petit échantillon pour nous donner une idée des matériaux des environs.

A l'essai ce schiste (1708) se montra un peu calcaire; il se pétrit avec 20 pour cent d'eau en donnant une masse bien plastique mais assez gréseux. Le retrait moyen à l'air est de 5 pour cent et la couleur de cuisson est d'un beau rouge. Les briques sont presque dures d'acier au cône 010.

Le retrait au feu et l'absorption sont de 0.3 et de 17.65 pour cent au cône 010 et de 0.6 et de 17.38 pour cent au cône 03. La fusion a lieu au cône 1.

A l'est de cette tranchée, de nombreux éperons se détachent de la chaîne principale, et c'est dans les coulées qui séparent ces éperons que l'on trouve parfois des affleurements schisteux. L'une d'entre elles située à l'est de la tranchée d'où provient l'échantillon 1708 renferme un dépôt de schiste non gréseux d'environ 40 pieds d'épaisseur, qui passe insensiblement à sa partie supérieure en un grès. Ce dépôt de schiste doit être assez étendu si l'on en juge par les affleurements des coulées plus à l'est, affleurements d'ordinaire souvent cachés par de minces couches d'éboulis. Cette schiste est fortement différente de celles qu'on trouve à Brickburn et à Sandstone; elle montre qu'il existe des schistes sans intercalations gréseuses.

Aux essais ces schistes (1707) qui sont légèrement calcaires donnent des résultats encourageants. Ils se pétrissent avec 21 pour cent d'eau et donnent une masse bien plastique quoiqu'un peu gréseuse. Une brique grandeur normale présente un retrait à l'air de 5.1 pour cent, et se craquèle légèrement au séchage rapide. La résistance moyenne à la traction fut de 128 livres au pouce carré.

A la cuisson les briquettes moullées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.7	18.73	Rouge
03	2.0	15.57	"
1	Fusion		

On obtient une bonne brique rouge bien sonore; la ma-
c n'est pas aussi dense après cuisson que le schiste de Brickburn
ou de Sandstone, mais elle prend une belle couleur. De plus le
dépôt ne renferme pas ces nombreux lits de grès que l'on trouve
dans les autres endroits. Les briques pressées à sec peuvent se
cuire au cône 05, mais elles sont meilleures après cuisson au cône
03. A ce dernier cône elles sont dures d'acier et ont une absorp-
tion de 12.09.

Didsbury, Alta.—Didsbury se trouve près du ruisseau Rose-
bud, à 50 milles au nord de Calgary. On y construisit une bri-
quetterie il y a 3 ans sur la propriété de William Hunsperger, mais
les travaux ne durèrent que peu de temps et l'usine fut trans-
portée à Camrose.

On y fabriquait des briques par découpage au fil; les maté-
riaux provenant de la partie décomposée d'un lit de schiste qui
affleure au fond d'une petite coulée voisine de la ligne du Cana-
dian Pacific. L'usine était mal située, car le schiste n'est guère
accessible; il est recouvert par une vingtaine de pieds de grès et
de drift glaciaire, de plus la quantité de matériaux décomposés
qu'on peut voir dans la coulée est plutôt petite.

Aux environs de Didsbury, les schistes apparaissent sous
forme de lits horizontaux comprenant entre eux une mince cendre
de lignite. Ils sont assez épais pour pouvoir être exploités pour
la fabrication des briques, mais l'exploitation ne serait économique
qu'aux points où le manteau de grès serait assez érodé pour qu'on
puisse travailler les schistes en carrière. Il est probable qu'avec
un peu de prospection on pourrait trouver des points où cette
condition serait remplie.

Le schiste (1702) est jaunâtre, calcaire, doux, très plastique et facile à travailler. Il sèche à l'air sans difficulté et son retrait est de 5.6 pour cent. Des briquettes mouillées humides donneront les résultats suivants:

Cône	Contraction	Absorption	Couleur
010	5.7	24.03	Bonne pâte Chargée
03	6.4	24.80	
1	5.7	23.48	

Cette argile prend du corps en cuisant, mais elle se comporte au point de vue couleur et absorption comme toute argile calcaire. Dès le cône 05 les briquettes pressées à sec prennent un joli aspect, mais il faudrait les cuire jusqu'au cône 03. A ce cône l'absorption est de 27.0 pour cent.

Red Deer, Alta.—Les seules argiles qu'on exploite à Red Deer se trouvent dans d'épaisses formations pleistocènes.

On sait cependant qu'il existe dans la région des schistes néocènes (tertiaires) qui affleurent sur la rive droite de la rivière Red Deer en amont du pont du chemin de fer. En remontant la rivière à partir des graviers et à sa partie inférieure un banc de schistes gris qui affleure d'ail! rarement à plus de 10 pieds au-dessus du niveau de la rivière. Les schistes ne sont pas très étendus, car plus en amont ils passent à des grès. A trois quart de mille en amont, du même côté de la rivière, apparaissent de grandes falaises formées à la base d'environ 50 pieds de sables. Ces sables renferment des lentilles d'argile marneuse.

En aval du pont route qui dessert la ville, on trouve des affleurements de schistes très sableux. A 18 milles plus bas il existerait, paraît-il, d'épaisses couches de schistes au toit des couches de charbon. Nous espérons les visiter plus tard.

A la terrasse de 15 pieds que nous avons déjà signalée on trouve la section suivante:

Sol.....	1 pied	
Graviers.....	2 pieds	
Grès schisteux.....	2 "	6 pouces
Schiste.....	3 "	
Roches.....		6 "
Couche de lignite.....		2 "
Schiste (1905).....	10 "	

Ce dernier schiste qui se trouve exactement dans le coin S.E., section 17, canton 38, rang 27 W., a été essayé: Il est très calcaire, exige 25 pour cent d'eau pour donner une pâte bien plastique dont le retrait moyen à l'air est de 6.91 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 176 livres au ponce carré.

Les essais au feu sur les briquettes moulées humides donnèrent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.8	19.34	Rouge clair
03	1.0	18.47	
1	Fusion		

Le retrait au feu est plutôt faible et l'absorption plutôt forte. Ce matériau donnerait de bonnes briques soit ordinaires soit pressées, mais il faudrait cuire au cône 03. A ce cône l'absorption est de 20-30 pour cent. Le fait que l'absorption est forte au cône 03, et que la fusion se produit au cône 1, montre qu'il se produit un ramollissement rapide dû évidemment à la présence de la chaux.

Une brique grandeur normale ne résiste pas à un séchage rapide.

¹ Le retrait à l'air d'une brique grandeur normale et moulée à la main fut de 5.5 pour cent.

CHAPITRE V.

Région des Montagnes.

Nous comprenons sous le nom de région des montagnes le pays qui s'étend entre les grandes plaines à l'est et la chaîne côtière à l'ouest. Dans l'état actuel de nos connaissances, cette région ne contient pas de grandes réserves d'argile, de plus les dépôts que l'on y connaît ne peuvent avoir un intérêt économique que s'ils se trouvent près des lignes de transport.

Les schistes sont rares, car la plupart du temps les dépôts de matières argileuses ont été transformés en roches ardoisières. Les dépôts importants d'argiles superficielles sont également peu fréquents et ceux qu'on rencontre sont généralement de dimensions restreintes et de caractère marneux.

Nous décrivons ci-dessous les quelques localités que nous avons examinées.

FORMATIONS SCHISTEUSES.

Blairmore, Alta.—Les schistes Kootame affleurent à la base des collines qui forment le flanc sud-ouest de la vallée (Planche LII). Le matériau est siliceux, ferrugineux et fissile; il contient de temps en temps des lits de grès et de concrétions isolées de carbonate de fer. Il semble dur quand il est frais, mais il se broie plutôt assez facilement. Nous n'avons pu en faire aucun essai, car nos échantillons se perdaient lors du transport; nous pouvons simplement dire que ces schistes cuisent rouge et qu'ils sont peu réfractaires. On les utilise à la briquetterie J. W. Buda pour faire des briques pressées à sec (Planche LIII).

Coleman, Alta.—Les mêmes schistes se retrouvent sur le flanc de la colline, près de l'entrée du tunnel principal de la *International Coal & Coke Company*. Ils doivent donner sans doute des résultats analogues à ceux de Blairmore. Notre échantillon se perdait également en cours de route.

Cranbrook, B. C. Nous reçûmes de J. D. Elmer, de Cranbrook, un échantillon d'un schiste grès dur, qui provenait, paraît-il, d'un point situé à 15 milles à l'ouest de Blairmore, mais sur qui tout autre renseignement nous manque.

Le matériau (1676) n'est pas calcareux; il se pétrit avec 20 pour cent d'eau en une masse moyennement plastique. Son retrait moyen à l'air est de 6 pour cent. A la cuisson les briquettes moulées humides se comportèrent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	1 15	8 19	Chamois
03	3 7	2 70	"
1	0 6	2 00	"
3	Vitrification achevée		

Au cône 010 on atteint la dureté d'acier. Une briquette pressée à sec et cuite au cône 03 a une absorption de 2.82 pour cent.

Elko, B. C.—Un schiste talqueux qui se trouve dans le voisinage d'Elko passe pour être réfractaire; nous en reçûmes plusieurs échantillons pendant l'été, mais nous ne pûmes pas aller visiter le dépôt. Un échantillon fut essayé; il ne se montra pas réfractaire et fondit complètement au-dessous du cône 27.

Collins Gulch, B. C.—Nous ne savons rien de précis sur ce gisement, si ce n'est que l'échantillon de schiste qui nous fut envoyé par M. Chas. Camsell, de la Commission Géologique Canadienne, provenait du tunnel de la mine de charbon.

Ce matériau (1742) est tout à fait plastique, mais se délite rapidement au séchage. Un chauffage préalable à 550° C. ne détruit pas la plasticité, mais permet un séchage lent sans craquelures. Le retrait à l'air est de 5.3 pour cent, et le retrait au feu au cône 5 est de 8 pour cent. A ce cône l'absorption est de 6.8 pour cent. Au cône 13 il n'y a pas encore fusion, mais la substance n'est pas réfractaire.

PLANCHE LII

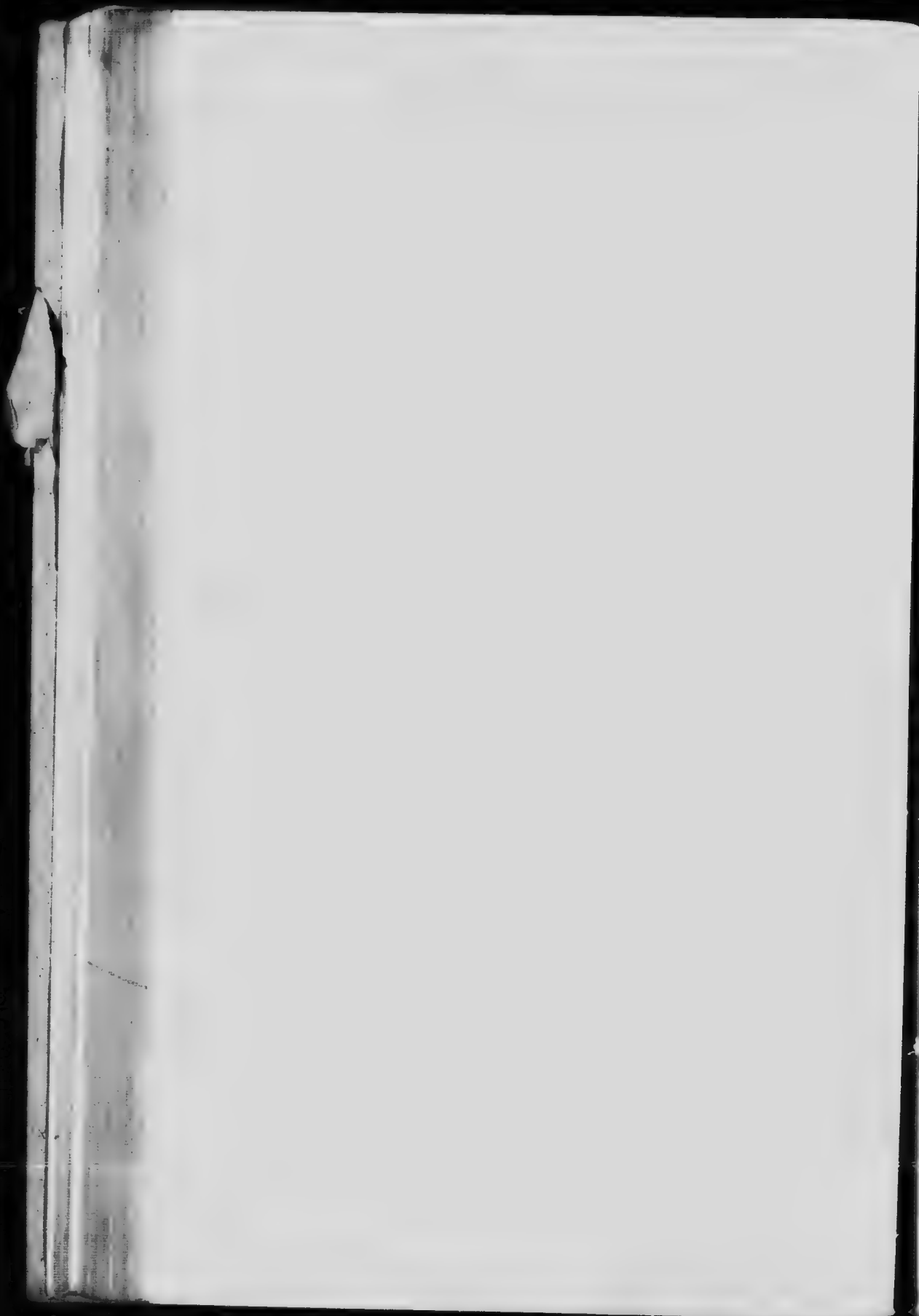


Banc de schistes crétacés à Blairmore, Alta.

PLANCHE LIII



Usine à briques pressées à Blairmore.





Vallée de la rivière Bow à la houillère de Canmore, Alta.

On aurait là une bonne argile à briques pressées, si on empêchait les fissures au séchage.

Canmore, Alta.—Le long de l'embranchement du chemin de fer qui conduit aux mines de houille de Canmore, on peut voir de petites poches d'argile à la base des collines, et au-dessous des sables à blocs du remblai.

La situation de cette argile est telle qu'on pourrait en enlever beaucoup sans enlever en même temps les sables à blocs. Nous n'y aurions fait aucune attention et nous n'aurions fait aucun essai, si ce matériau n'avait pas passé pour réfractaire.

Aux essais c'est une argile marneuse, très calcaire (1771), qui cuit en blanc crème. L'eau de pétrissage est de 22 pour cent et le retrait à l'air est de 4.2 pour cent. Les briques gonflent légèrement aux cônes 010 et 03. Au cône 010 l'absorption est de 35.41 pour cent.

Cette argile est en trop petite quantité pour alimenter une briquetterie, mais comme les essais étaient faits, il est aussi bien de les citer.

ARGILES SUPERFICIELLES.

Field, C.B.—A la base du Mont Stephen (Planche LX) et près du dépôt du Canadian Pacific, se trouve un épais gisement d'une argile tenace et forte (Planche LXI) appartenant au type colluvial.

L'argile (1713) provient de schistes facilement décomposés du mont Stephen, qui ont roulé le long des pentes jusqu'au pied de la montagne. Les pierres qu'on y rencontre sont en général des fragments non désagrégés de schistes.

Les essais faits sur un échantillon moyen montrèrent que c'est une argile un peu plastique exigeant 20 pour cent d'eau pour donner une pâte dont le retrait à l'air n'est que de 2.17 pour cent à cause de la grande quantité de sable fin.

Le retrait est nul pour tous les cônes jusqu'au cône 1; en fait il y avait même un léger gonflement. L'argile cuit en une masse très poreuse dont l'absorption est de 21.95 pour cent au cône 010, de 20 pour cent au cône 03, et de 16.65 pour cent au

cône 1. Elle se vitrifie et se ramollit au cône 5. La couleur après cuisson est rouge brune. Ce n'est pas une argile bien satisfaisante, mais elle pourrait servir à fabriquer des briques pour un marché local.

Nelson, C.B.—A environ un mille avant d'atteindre le "Camp d'en Bas" (Lower Camp), la nouvelle route qui remonte la vallée traverse un dépôt d'argile très calcaire, d'une couleur jaune brune et d'aspect laminaire.

L'argile (1712) n'est pas très plastique mais a cependant une dureté et une élasticité qui rendent le moulage un peu malaisé. Son retrait moyen à l'air est de 5.0 pour cent et sa résistance moyenne à la traction de 111 livres au pouce carré. Elle gonfle légèrement à la cuisson et aux cônes 010 et 03 son absorption est de 39.92 pour cent. Elle fond au cône 1.

L'argile n'est pas assez plastique pour être pétrie au tour, mais elle pourrait probablement être comprimée ou moulée, et nous n'eûmes aucune difficulté à obtenir des poteries moulées au laboratoire. Rien n'empêcherait d'employer cette argile à la manufacture de briques, mais on pourrait aussi s'en servir facilement et à peu de frais à la fabrication de poteries à bon marché et de souvenirs qu'on vendrait aux touristes de passage à Field.

Nelson, C.B.—On ne connaît pas de grands dépôts d'argile le long du lac Arrow et Kootenay. En un ou deux points le long des lacs Arrow on voit apparaître à fleur d'eau une argile d'un gris bleuâtre, mais cette argile supporte un manteau assez épais et on ne l'exploite pas.

En plusieurs autres points et généralement au niveau même du lac on trouve de petits dépôts d'une argile terreuse; cette argile s'est peut-être déposée dans le lac même à une date récente, alors que le niveau des eaux était plus élevé; peut-être a-t-elle une origine glaciaire. C'est une argile de cette sorte (1711) qu'on exploite à Nelson pour fabriquer des briques ordinaires, ou encore à Castlegar Junction, à l'ouest de Nelson.

L'argile de Nelson est bien plastique; elle exige 20 pour cent d'eau et son retrait à l'air est de 5 pour cent. Après moulage humide elle donne à la cuisson une brique dure, mais peu serrée,

PLANCHE I A



Fig. B C.

PLANCHE LVI



Dépôt d'argile colluviale, Field, B.C.

d'une couleur rouge. Elle gonfle légèrement au cône 010 et présente un retrait au feu de 2 pour cent au cône 03. L'absorption est de 23.94 pour cent au cône 010 et de 18.33 pour cent au cône 03. La vitrification est achevée au cône 1 et la fusion se produit au cône 3. Cette argile est un bon matériau à briques ordinaires, mais elle peut difficilement trouver un emploi pour autre chose.

Enderby, C.B.—Cette ville se trouve dans la vallée Okanagan, environ à 25 milles au sud de Sicamous Junction, sur une ligne d'embranchement du Canadian Pacific.

Les usines de la *Enderby Brick and Tile Company* se trouvent sur la rive de la rivière Shuswap, près de la station du chemin de fer.

On exploite dans la terrasse qui domine la rivière une argile stratifiée, calcaire, jaunâtre et fortement imprégnée d'oxyde de fer. Le lit d'argile n'est pas continu et il passe latéralement au sable. Il semble dépourvu de cailloux. On l'exploite jusqu'à une profondeur de 1 pied pour la briquetterie en un point où le manteau superficiel est peu épais. Cette argile (1715) est assez terreuse et contient de nombreuses écailles de mica; elle n'est que médiocrement plastique. Une brique grandeur normale résiste au séchage rapide.

Elle se pétrit avec 28 pour cent d'eau en une pâte dont le retrait à l'air est de 28 pour cent et dont la résistance moyenne à la traction est de 290 livres au pouce carré.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	<i>cc</i>	<i>cc</i>	
010	0	20.76	Rouge
03	3	14.77	"
1	7.3	0.23	Rouge foncé
5	Fusion		

Au cône 03 on obtient une bonne brique ordinaire, dure d'acier. Au cône 1 la masse se vitrifie, mais le retrait au feu correspondant est plutôt élevé. C'est une argile plus réfractaire que la plupart des argiles de surface que nous avons essayées et les briques pourraient être cuites à une température assez élevée pour pouvoir être ensuite utilisées à des revêtements d'égoûts ou dans les travaux souterrains qui exigent des briques étanches. Celle qu'on la retire l'argile est trop marneuse pour le travail en pâte dure, mais la partie inférieure du banc est plus plastique et conviendrait sans doute à ce travail.

En employe une machine en pâte molle fabriquée par J. Bain & Co., d'Hamilton, et on presse avec une machine à main une petite quantité de briques de façade. L'argile est amenée aux machines par des sortes de charries et on n'ajoute pas de sable. Les briques vertes séchent en claies couvertes sans aucun inconvénient.

La cuisson est faite à la volée avec du bois sec. Les fourneaux ont 38 rangs de briques, et l'épaissement est de 8 à 9 pouces. Après cuisson les briques sont rouges et bien dures, mais la couleur est un peu ternie sur les faces par le sable impur du moulage.

Les produits de l'usine sont expédiés au sud par la vallée d'Okanagan jusqu'à Kelowna et à l'est le long de la grande ligne du Canadian Pacific jusqu'à Revelstoke. Le prix de vente sur wagon est de \$11 le mille.

Kamloops, B.C.—Kamloops se trouve au confluent des rivières North Thompson et South Thompson dans la région des plateaux intérieurs, près de la grande ligne du Canadian Pacific.

La briqueterie de MM. Johnston & Co., est établie sur une terrasse fluviale, à deux milles et demi de la ville.

L'argile dont on fait les briques provient d'une haute terrasse qui domine l'usine d'environ 100 pieds. C'est la partie pourrie d'une argile terreuse, dure et laminée. (Fig. 6).

L'argile dure est connue par les briquetiers sous le nom de schiste: Elle se brise en dalles sonores sous le marteau. L'argile pourrie est tout à fait molle; elle est sans consistance une fois sèche: Elle forme une couche de quelques pieds d'épaisseur sur

PLANCHE LA II



Briquetterie à Kamloops, B.C.



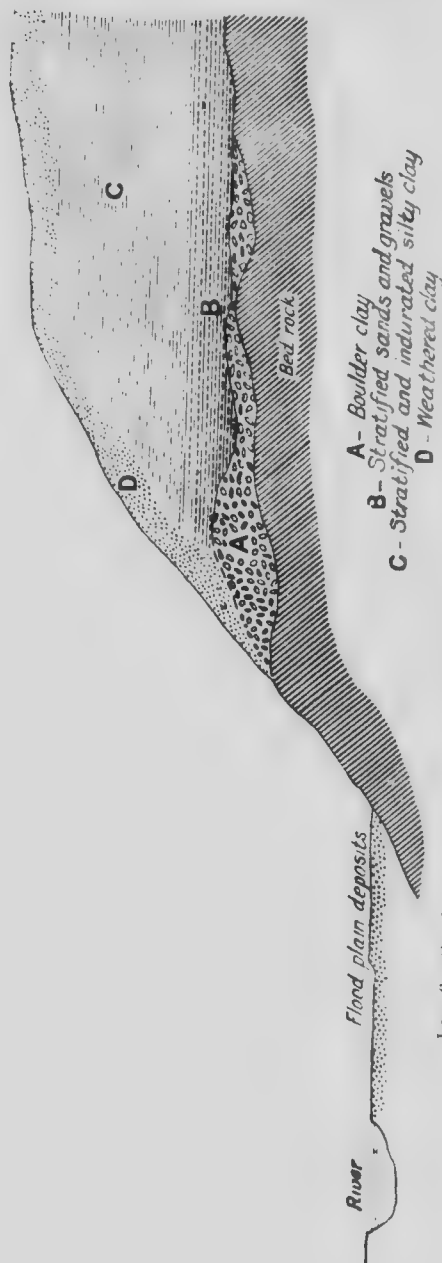


FIG. 6. Section des dépôts argileux aux briqueteries de l'est de K. (100 m. B.).

les pentes de la terrasse On la charge sur tombereaux qu'on amène jusqu'au bord du soubassement rocheux et qu'on culbute dans une chute conduisant directement aux machines.

Après l'enlèvement de l'argile molle, l'argile dure apparaît comme une sorte de roche ressemblant tout à fait à un schiste ou à un grès finement stratifié.

L'argile pourrie (1717) est calcaire et assez terreuse; elle renferme beaucoup de sable fin et de mica, en même temps qu'une grande proportion de sels solubles qui apparaissent à la surface au séchage. Elle résiste à une dessiccation rapide.

Pétrie avec 23 pour cent d'eau elle donne une pâte moyennement plastique dont le retrait à l'air est de 4.6 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 156 livres au pouce carré.

A la cuisson elle se comporte ainsi.

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010 03	$\frac{\%}{\text{Léger gonflement}}$ 2.0	$\frac{\%}{19.12}$ 11.74	Rouge "

Une briquette moulée humide puis pressée prend une bonne couleur et une bonne compacité au cône 03; le retrait au feu est nul alors. L'argile est trop terreuse pour se travailler en pâte dure. Au cône 03 elle donne une jolie brique pressée à sec, dont l'absorption est de 13.6 pour cent.

Nous prélevâmes également un échantillon de l'argile durcie (1718) pour en faire l'essai. Cette argile semble supérieure à l'argile pourrie; elle est plus plastique, plus facile à travailler, moins chargée en sels solubles. En fait, elle est si plastique qu'il semble possible de la travailler en pâte dure.

L'argile se pétrit avec 27 pour cent d'eau et présente un retrait à l'air de 8.4 pour cent. A la cuisson elle se comporte comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010 03 1	$\frac{\%}{2.2}$ 13.0 Fusion	$\frac{\%}{18.38}$ 0.15	Rouge "

On n'obtient que des couleurs ternes et au cône 03 le retrait au feu est trop élevé. Au cône 010 les produits sont acceptables, et par cuisson à cette température on pourrait peut-être obtenir des tuiles de drainage.

Le contraste entre l'argile pourrie et l'argile saine est frappant. On peut s'attendre à trouver une grande quantité de sels solubles dans l'argile décomposée, mais il est étonnant de rencontrer la plus grande plasticité et le plus fort retrait dans l'argile saine et non dans l'argile pourrie.

L'argile décomposée donne une jolie brique pressée à sec après cuisson au cône 05; l'absorption est alors de 14 pour cent. Il serait nécessaire pour cette manufacture de faire un broyage à sec sous meule.

On obtiendrait sans doute de bons résultats à la fabrication en brique dure en employant un mélange des deux variétés d'argile: l'argile dure apporterait la plasticité et l'argile pourrie réduirait le retrait. A la briqueterie actuelle on n'emploie que l'argile pourrie; cette argile convient très bien pour la fabrication en pâte molle, la seule d'ailleurs en usage.

On cuit à la volée en douze jours y compris le départ de l'humidité et la cuisson proprement dite. On brûle du bois sec qu'on achète à \$3.50 la corde, une corde suffisant pour 2,000 briques.

Les briques sont cuites dures et prennent une couleur sombre. Elles se vendent \$14 le mille à la briqueterie ou 316 à Kamloops qui est le marché principal.

Gullifords, Otter Creek, Tulameen District, B.C.—M. Chas. Camsell nous a envoyé de ce district un échantillon (1743) qui semble représenter une terre alluvionnaire assez plastique et non calcaire. Son retrait à l'air est de 5.6 pour cent. Au cône 010 elle gonfle légèrement, présente une absorption de 17.24 pour cent, et donne une brique ordinaire d'un beau rouge. Au cône 03 elle est d'un noir foncé, elle présente une absorption de 4.5 pour cent et un retrait au feu de 5.8 pour cent. Elle fond au cône 1.



CHAPITRE VI.

Région Côtière du Pacifique.

Cette région comprend tout le pays à l'ouest de la chaîne côtière. Bien que l'importance de ses ressources en argiles soit assez limitée, elle renferme cependant en autant que nous avons pu voir, une variété considérable de terres.

Les dépôts schisteux les plus importants sont ceux de la montagne de Sumas à l'est de Vancouver; ainsi qu'on le verra dans les pages suivantes ils constituent l'une des plus importantes séries du Canada. Ce sont d'ailleurs les seuls dépôts schisteux d'une valeur économique quelconque et d'une situation favorable que l'on connaisse sur le continent dans cette région.

Dans l'île de Vancouver, on trouve des schistes associés au charbon tertiaire à Nanaimo et à Comox, mais jusqu'à présent ceux que l'on connaît semblent trop sableux ou trop charbonneux pour avoir de la valeur. Quelques-uns ont été extraits à Nanaimo et récemment à Comox et utilisés en mélange avec d'autres terres dans la fabrication de tuyaux d'égoûts à l'usine de Victoria. Ces schistes conviennent bien à ce mélange, mais ils ont peu de valeur quand on les emploie seuls.

On fait grand cas dans les îles de Mayne et Pender des schistes que l'on y trouve. Il existe bien des dépôts schisteux dans ces îles, mais au meilleur de notre connaissance le gîte est simplement formé de minces lits de schistes et de grès interstratifiés; d'ailleurs M. C. H. Clapp qui a examiné avec soin ces deux îles confirme notre opinion.

Dans la région côtière du Pacifique les dépôts d'argiles superficielles sont plus étendus que les dépôts de schistes.

C'est ainsi qu'il existe autour de Vancouver un certain nombre d'argiles superficielles stratifiées qui conviennent parfaitement à la fabrication des briques ordinaires. Des dépôts analogues se trouvent dans le voisinage immédiat de Victoria

ainsi que dans plusieurs des îles que l'on rencontre entre l'île de Vancouver et la terre ferme. Ces dépôts représentent probablement des argiles glaciaires remaniées.

Un des dépôts les plus intéressants est le dépôt d'argile réédule réfractaire de Kynquot, dans l'île Vancouver.

SCHISTES TERTIAIRES

Clayburn, C.B.—Une des séries schisteuses les plus intéressantes de toute la province de l'ouest est celle qui se trouve dans la montagne de Sumas, à l'est de Clayburn, sur l'embranchement du Canadian Pacific qui va à Seattle.

Les usines de la *Clayburn Company, Ltd.* sont situées à un mille à l'est de la station de Clayburn, au pied même de la montagne. La montagne de Sumas qui est très boisée s'élève à une altitude de plusieurs centaines de pieds au-dessus de la plaine environnante. Elle est formée de schistes, de grès et de quelques lits de conglomérats et de charbon; la série a un léger plongement vers le sud-ouest.

A cause des bois assez épais qui couvrent les pentes les affleurements sont rares sauf les ravins escarpés; de plus près de la base, les flancs de la montagne sont recouverts d'un manteau d'argiles et de sable pleistocènes ou d'éboulis.

Nous examinâmes les schistes en deux points: le premier point se trouve le long du chemin de fer à voie étroite qui appartient à la *Clayburn Brick Company* et qui va jusqu'à 3 milles et demi à l'est de l'usine; l'autre se trouve à Kilgard sur le versant sud de la montagne de Sumas.

Dépôts de la Clayburn Company, Ltd.—Environ à 100 pieds de la briqueterie, le long du chemin de fer à voie étroite on rencontre un banc d'argile superficielle d'un gris bleu. Cette argile est enlevée à la pelle à vapeur et employée dans la fabrication des briques ordinaires. Elle est de la même variété que celle qu'on exploite à New Westminster. Nous n'en fîmes aucun essai, mais nous pouvons ajouter que ce genre de terre se retrouve dans tous les ravins pendant une certaine distance le long de la voie, et jusqu'à une altitude de 150 pieds au-dessus de la vallée.



Litschisteny & Clayburn, B.C.



Les premiers affleurements de schiste apparaissent à peu près à deux milles plus haut le long de la voie dans le $\frac{1}{4}$ SE, section 31, canton 19, municipalité de Sumas. En ce point les schistes qui affleurent des deux côtés de la voie (Planche LVIII) sont recouverts d'un conglomérat grossier formé de fragments de schistes, de granits, de feldspaths, etc. L'affleurement n'est pas très long et en autant que nous avons pu juger, le dépôt de schiste est probablement de nature lenticulaire.

On distingue deux bancs dans les schistes en bas, un banc gris; c'est un schiste onctueux et plastique et en haut un banc pourpre plus dur et plus rugueux. Le premier banc cuit chamois; son épaisseur du côté sud de la voie est d'au moins 6 pieds. Le deuxième cuit gris et a 4 à 6 pieds d'épaisseur.

Les travaux n'ont pas pénétré dans la masse pour plus de 100 pieds, et sur une partie de cette distance les deux bancs ont été défilés ce qui laisse un vid d'environ 10 pieds de haut. En continuant cette méthode on devra prendre soin de bien boiser.

Un essai fut fait sur le schiste inférieur qui cuit chamois (1721) et qu'on emploie le plus. Il est bien plastique, et, à l'exception du 1728, c'est la terre la plus plastique de toute la série Clayburn. Il se pétrit avec 17 pour cent d'eau en une pâte dont le retrait à l'air est de 6.1 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 100 livres au pouce carré. Une brique grandeur normale se fendit légèrement en séchage rapide.

Les briquettes moulées humides se comportent comme suit à la cuisson:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.85	14.32	Saumon pâle
03	2.7	9.20	Chamois
1	5.0	7.00	
5	6.0	1.43	Brunâtre
9	7.0	0	Gris
12	Entièrement vitrifié		

Une briquette pressée à sec devient bien dure au cône 05, en prenant une couleur chamois rosé. Dans la pratique on cuit légèrement plus haut.

Le schiste supérieur qui cuit en gris (1730) se pétrit avec 15 pour cent d'eau en une pâte modérément plastique très gréseuse, d'un retrait à l'air de 3.6 pour cent.

Les essais au feu sont les suivants:

Couleur	Retrait au feu	Absorption	Couleur
019	Léger gonflement	11.82	Gris rosé
03	0.4	11.28	Gris
1	1.7	11.00	
5	3.7	3.06	

C'est un schiste très intéressant. Il donne à la cuisson une brique grise d'un faible retrait au feu et d'une faible absorption. On pourrait s'en servir pour fabriquer des briques pressées.

A deux milles et demi plus haut le long du chemin de fer dans le $\frac{1}{4}$ NE, section 30, canton 19 un banc schisteux apparaît à droite de la voie avec la composition suivante:

Schistes cuisant rouge.....	40 pieds+
Charbon	6 à 8 pouces
Schists cuisant chamois, d'aspect ferrugineux.	12 pieds+

Cette section va jusqu'au fond du trou soit environ à 15 pieds au-dessus du niveau de la voie.

Au-dessus de la carrière, sur les pentes de la colline apparaissent encore d'autres lits schisteux, mais aucun d'eux n'est actuellement exploité.

Il y a plusieurs années la compagnie a exploité à 100 pieds environ au-dessus de la voie un schiste qui convenait paraît-il à la fabrication d'égoûts.

Un échantillon du banc schisteux de 40 pieds (1723) fut soumis aux essais et donna les résultats suivants:

Après pétrissage avec 19 pour cent d'eau on obtient une pâte peu plastique et finement gréseuse qui a peu de cohésion. Son retrait à l'air est de 5 pour cent et sa résistance à la traction de 196 livres au pouce carré. Une brique grandeur normale résiste sans se fendre au séchage rapide.

A la cuisson les briquettes mouillées humides se comportent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.3	16.16	Rouge
03	4.0	8.28	
1	6.0	3.34	
3	7.0	2.90	

Ce schiste cuit dur d'acier au cône 03. Il semble se comporter comme une terre à vitrification lente, aussi vaut-il la peine d'être essayé pour carrelages ou même pour tuyaux d'égoûts. Il serait bon de le soumettre à un pourrissage ou de le mélanger avec une terre plus plastique.

Des essais furent également effectués sur un échantillon du schiste (1728) qui se trouve au-dessous du précédent. Ce schiste demande 22 pour cent d'eau pour donner une pâte bien plastique dont le retrait à l'air est de 4.8 pour cent.

Les essais au feu des briquettes mouillées humides donnèrent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	2.2	15.54	Rouge
03	4.0	11.93	
1	7.0	7.57	

A l'extrémité du chemin de fer à voie étroite, soit à 3 milles et demi de l'usine, dans le $\frac{1}{4}$ NW, section 29, canton 19, municipalité de Sumas, la compagnie a ouvert une petite carrière et exploite une terre réfractaire. La section, autant qu'on peut voir, est la suivante:

Grès

Terre réfractaire supérieure
Charbon avec lits de silice
Terre réfractaire inférieure
Argile ferrugineuse
Terre de chine...

8 + pieds
6 pouces à 1 pied
7 + pieds
4 pieds
10 à 15 pieds

A la carrière on n'a jamais essayé jusqu'à présent de faire une séparation des deux lits d'argile réfractaire, mais on devra s'y résoudre à moins qu'on ne démontre qu'elles ont des propriétés identiques. La nécessité d'une exploitation bien propre est nettement démontrée par les propres essais.

Le premier de nos essais porte sur un échantillon moyen de 75 livres prélevé sur le stock emmagasiné à la briqueterie et représentant paraît-il le tout venant de la mine. Cet échantillon (1722) pétri avec 16 pour cent d'eau donne une pâte très grasse et moyennement plastique dont le retrait à l'air est de 3 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 75 livres au ponce carré.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportèrent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	1.45	15.89	Rose pâle
03	2.3	13.63	Chamois
1	3.1	12.30	"
5	3.6	10.96	"
9	4.0	9.75	"

En prélevant cet échantillon, il nous semble que le stock de terres à la briqueterie contiendrait une grande quantité de matériaux inférieurs amenés là par suite du peu de soin apporté dans l'exploitation. Pour nous en donner une preuve nous fîmes l'essai d'un échantillon de bonne terre réfractaire prélevé dans un silo à la mine et nous trouvâmes que son point de fusion était au cône 32. Nous essayâmes ensuite un morceau de brique réfractaire fabriquée à l'usine et destinée à l'un des smelters de la Colombie anglaise, ainsi qu'un morceau de brique de Glenboig ramassé également à l'usine. Ces deux échantillons résistèrent au cône 31.

En résumé nous pensons que la mine de la montagne de Sumas contient de bonnes terres réfractaires, mais que dans l'exploitation il est essentiel de faire une séparation des divers lits du dépôt, jusqu'à ce que leurs diverses qualités soient bien connues.

La terre de chine (1721) est un schiste blanchâtre à grain fin, parfois tendre et onctueux, parfois dur et porcelanique, à cassure conchoïdale. Elle passe graduellement à sa partie supérieure en un schiste blanchâtre et rouillé. De nombreux nodules de limonite s'y rencontrent. Après broyage au travers du tamis de 20 mesh, elle se pétrit avec 16 pour cent d'eau en une masse faiblement plastique dont le retrait à l'air est de 3.2 pour cent.

Les briquettes moulées humides donnent les résultats suivants à la cuisson:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	Léger gonflement	14.57	Blanc rosé
03	"	13.53	" "
1	0.3	12.70	" "
5	0.6	11.21	" "
9	1.2	9.72	" "

Au cône 20 le cône de terre de chine était encore debout, mais sa surface était vitreuse et renfermait de nombreuses taches ouillées fondues. Cette terre ne résisterait pas sans doute beaucoup plus haut que le cône 22. Déjà au cône 03 de nombreuses petites taches rouillées apparaissent qui fondent au cône 9. Elle est à peine dure d'acier au cône 9.

Il est douteux que cette terre convienne à une fabrication plus soignée que celles des briques pour foyers de chaudières. On ne peut pas la débarrasser de son fer par lavage. Elle semble pouvoir se presser à sec après un broyage fin.

Nous ne fîmes pour ce rapport aucune analyse des terres Clayburn, mais nous pouvons citer deux analyses qui figurent dans le rapport sur l'industrie de l'argile le long de la côte, rapport qui a été publié par le minéralogiste provincial de la Colombie-Anglaise dans l'*Annual Report of the Minister of Mines for 1908*.

Le No 1 correspond au lit du mur de la couche de charbon, dans la mine à terre réfractaire à l'extrémité du chemin de fer à voie étroite. Le No 2 est le lit du toit.

	I	II
Silice (SiO_2)	61.85	58.81
Alumine (Al_2O_3)	35.27	30.55
Sesquioxyde de fer (Fe_2O_3)	2.75	0.65
Chaux (CaO)	0.25	Néant
Magnésie (MgO)	Traces	0.50
Alcalis (Na_2O , K_2O)	1.88	
Eau et Pertes		9.50

Kilgard.—Une série de schistes semblables à ceux que l'on voit à l'est de Clayburn, se trouve sur le flanc sud-est de la montagne de Sumas dans la propriété de MM. McClure. De ce côté la montagne s'élève brusquement à partir de la plaine en deux gradins bien nets (fig. 7).

Les meilleurs affleurements de cette série se trouvent dans le $\frac{1}{4}$ SW, section 29, canton 19, dans un ravin profond que la route traverse au moyen d'un pont. La figure 7 représente une section de la face sud de la montagne, le long du cours du torrent. Elle a été établie d'après des documents fournis par M. J. C. McClure qui en a fait le relevé topographique.

Cette section montre une succession de schistes et de grès analogues à ceux qu'on trouve vers le nord dans la propriété de la *Clayburn Brick Company*. D'après le peu que l'on peut voir le long du ruisseau le pendage est probablement vers le sud-ouest.

Il est regrettable que nous n'ayons pas eu le temps de faire une étude détaillée de la montagne de Sumas. Les affleurements sont rares d'ailleurs le long de la route qui va d'Abbotsford au point où la section ci-jointe a été prise. On peut cependant signaler qu'il existe des affleurements de porphyre quartzifère à la base de la montagne à environ un mill et demi à l'ouest de la ligne de section.

Détails de la section 29. En partant de l'extrémité inférieure du ravin, soit à 75 pieds plus bas que le pont de voitures, apparaît un petit affleurement d'une soi-disante terre de chine, dans lequel on a creusé un petit puits de prospection. A peu près à 20 pieds en aval on peut voir un schiste bleuâtre surmonté par un très mince lit de charbon. Le plongement semble être sud-ouest. S'il en est ainsi le schiste connu sous le nom de terre réfractaire No 1 recouvre probablement la "terre de chine."

Environ à 50 pieds plus haut (compter verticalement) un

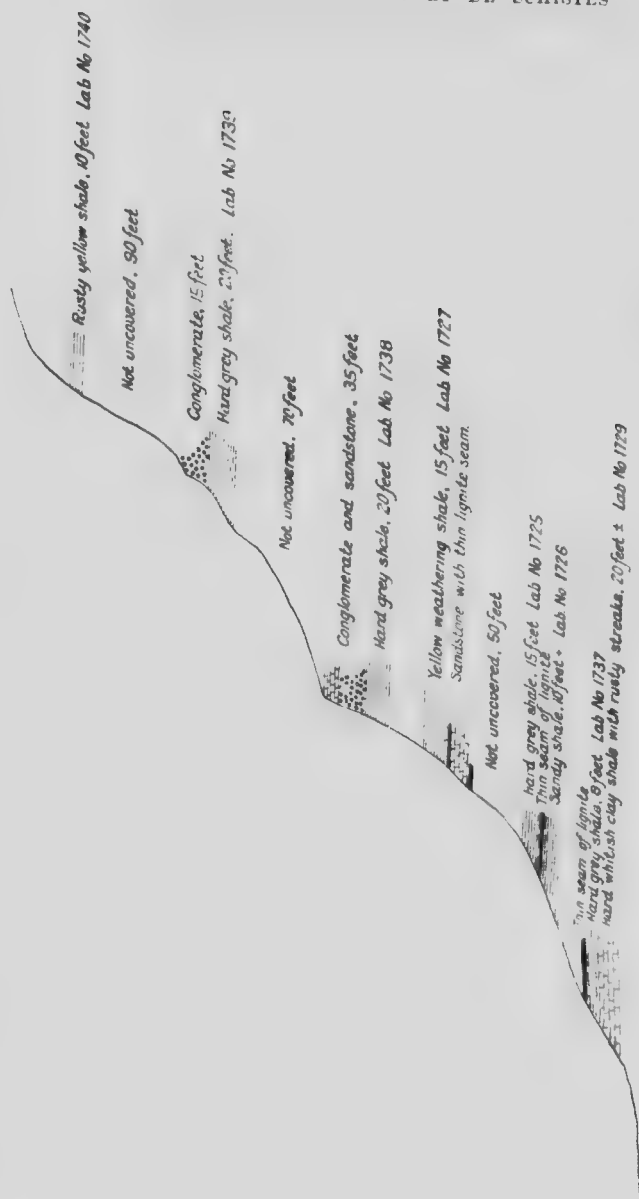


FIG. 7.—Section montrant les affleurements schisteux des pentes de la montagne de Sumas, à Kilgare, B.C.
D'après J. C. Macdure.

affleurement de schiste ferrugineux apparaît le long du ruisseau. Sous le pont existe un autre schiste (non marqué dans la fig. 7) qui est très dur et qui repose sur un grès. Plus haut encore, à une faible distance au-dessus du pont, on trouve un bon affleurement ainsi composé :

Grès	9 pieds+
Terre réfractaire molle (No 4)	4 pouces
Charbon	4 pieds
Terre réfractaire dure (No 3)	2 pieds
Grès	
Schiste	

L'épaisseur de la terre réfractaire supérieure dépasse 9 pieds, mais à cause des éboulements la limite supérieure de ce lit ne peut pas être observée. M. McClure estime que l'épaisseur doit être de 15 pieds.

On ne voit plus d'affleurements jusqu'à 100 pieds au-dessus du pont sur la rive gauche du ruisseau. Ils présentent la succession suivante :

Schiste cuisant chamois	15 pieds
Grès	5 "
Charbon	3 "
Argile	

Nous fîmes l'essai des échantillons suivants, numérotés dans l'ordre de leur succession de bas en haut. Les Nos 1729, 1726, 1725 et 1727 ont été prélevés par nos soins; les autres nous ont été envoyés par M. McClure. On peut voir sur la fig. 7 le lit qui correspond à chacun de ces échantillons.

La terre de chine de l'extrémité inférieure de la section (1729) a une très faible plasticité et se moule difficilement. Son retrait à l'air est de 2 pour cent. Les essais au feu sur des briquettes mouillées humides donnèrent les résultats ci-dessous :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	14 00	Rose
03	1 0	12 95	
5	1 0	11 00	Gris bigarré
9	1 0	9 34	

Le faible retrait est dû à l'état granulaire et sableux. Au cône 22 la surface est vitreuse et il est peu probable que la substance résiste plus haut que le cône 25. Un échantillon de cette terre pulvérisée au broyeur à boulets de façon à passer au tamis de 100, devient tout à fait plastique. Nous fîmes alors à la presse à sec une briquette de 4 pouces carré et nous la cuisinâmes au cône 5. La substance obtenue n'était ni dure d'acier, ni blanche; de plus elle était poreuse de sorte que cette terre ne peut pas rentrer dans la classe des terres de chine.

Lit de terre réfractaire au-dessus de la terre de chine (1737). Ce schiste n'est que faiblement plastique et après addition de 14 pour cent d'eau ne se moule qu'avec difficulté. Son retrait à l'air est faible, soit de 2.4 pour cent.

Les essais au feu sont les suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	Léger gonflement	11.73	Bleu sale
1	"	9.91	" "
5	0.4	0	Gris avec taches noires
9	1.6		" " " "
31	4.7		" " " "
	Fusion		

Cette terre est bien réfractaire; elle commence à durcir au cône 5 et devient dure d'acier au cône 9. Elle est toutefois trop peu plastique pour être employée seule, mais on pourrait la mélanger avec une terre réfractaire au toit d'une couche de charbon plus élevée dans la section, et obtenir une pâte plastique.

Schiste gris (1726) au mur de la couverture le charbon, juste au-dessus du pont. C'est une terre gréseuse, moyennement plastique, qui demande 16.8 pour cent d'eau et a un retrait à l'air de 3 pour cent.

Des briquettes moulées humides donnèrent à la cuisson les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0	18 58	Rose
03	0 6	17 29	"
1	2 3	12 50	"
5	5 3	9 50	Brun
9	4 6	2 26	"

Cette terre est nettement inférieure à celle qui se trouve au toit de charbon et nous ne la classons pas comme réfractaire. Le léger foisonnement au cône 9 est dû à la fusion des nombreuses taches de fer disséminées dans la masse. Etant donné l'abondance de bons schistes dans les environs, cette terre semble valoir difficilement la peine d'être exploitée; on pourrait cependant l'ajouter à un schiste à tuyaux d'égoûts.

Terre réfractaire supérieure (1725) au toit du charbon, du banc immédiatement au-dessus du pont. Ce schiste quand il est frais donne après broyage une masse médiocrement plastique, mais la plasticité s'améliorerait certainement après pourrissage et malaxage.

L'échantillon que nous en avons prélevé s'est pétri avec 15 pour cent d'eau; il présenta un retrait à l'air de 3 pour cent et une résistance à la traction de 103 livres au pouce carré.

Les essais à la cuisson furent les suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 65	14 42	Rose
03	1	14 21	Blanchâtre
5	3 3	10 95	Chamois
9	3 6	8 67	"
27+	Fusion		

La couleur dépend considérablement de la rapidité de cuisson. On atteint presque la dureté d'acier au cône 03, et entièrement au cône 5. On peut considérer cette terre comme bonne terre réfrac-

taire d'un faible retrait et cuisant suffisamment dense.

Schiste cuisant chamois (1727), recouvrant le grès, 100 pieds au-dessus du pont. C'est une substance qui, pétrie avec 20 pour cent d'eau, donne une masse assez plastique; son retrait à l'air est de 4 pour cent et sa résistance moyenne à la traction de 114 livres au pouce carré. Une brique grandeur normale résiste au séchage rapide.

La cuisson des briquettes moulées humides donna les résultats suivant:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 6	17 73	Rose
03	1 0	15 21	"
1	3 3	13 54	"
5	4 7	10 42	Chamois
9	5 0	10 29	"
13	Pas de vitrification sauf par places		

C'est un bon schiste qui cuit avec une jolie couleur en moulage humide et qui donne au pressage à sec une jolie brique chamois. Cette dernière est dure d'acier au cône 03 et présente une absorption de 12 pour cent au cône 1.

Schiste à briques pressées (1738). Ce schiste est bien plastique; c'est le plus plastique de tous les échantillons essayés qui provenaient de Kilgard. Il demande 18 pour cent d'eau et a un retrait à l'air de 4 pour cent. Une brique grandeur normale ne se fend pas au séchage rapide.

Les essais de cuisson sont donnés ci-dessous:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0 2	17 74	Rosé
03	0 3	15 78	Rose
1	3	10 30	Gris
5	5	3 26	Gris foncé
9	2 6	5 45	Brun
13	Fusion		

Le schiste cuit dur d'acier au cône 03 et donne un matériau excellent pour les briques pressées. Par contre sa valeur est assez douteuse pour la fabrication des tuyaux d'égoûts; dans cette fabrication il conviendrait alors de l'employer en mélange avec une argile plus facile à vitrifier. Le gonflement au cône 9 est dû à la fusion pâteuse des nombreuses taches de fer.

Après pressage à sec il donne après cuisson au cône 05 une jolie brique entre gris et chamois. L'absorption est alors de 17.3 pour cent. Au cône 1 la brique est grise avec une absorption de 11.78 pour cent.

Schiste No 1739. Ce schiste demande 15 pour cent d'eau pour donner une masse médiocrement plastique et assez gréseuse. Son retrait à l'air est de 3 pour cent. La cuisson des briquettes mouillées humides donna les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
	%	%	
010	0.15	14.41	Sanmon pâle
03	1.0	13.02	"
5	2.7	9.55	Chamois
9	1.7	9.48	"

Cette terre peut rentrer dans la catégorie des terres à briques pressées. Après cuisson elle prend une couleur semblable à celle du 1727, mais bien que son absorption soit à peu près la même aux cônes 5 et 9, son retrait au feu est moins grand.

Schiste No 1740. C'est un schiste jaunâtre, rugueux, à traînées rouillées qui se pétrit avec 22 pour cent d'eau en une masse moyennement plastique dont le retrait à l'air est de 4.4 pour cent. Une brique grandeur normale se fend légèrement au séchage rapide.

A la cuisson le schiste se comporte comme une terre à carrelage ainsi que le montrent les essais ci-dessous:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	%	%	
03	1 0	16 75	Rouge
1	9 0	2 12	"
3	9 3	1 00	"
5	9 4	1 00	"
	Vitrification		

Ces essais montrent que le schiste cuit dense à un cône inférieur et que la vitrification n'est même pas achevée au cône 5. Il est dur d'acier au cône 010.

Un mélange de 1740 et 1738 pourrait être employé à la fabrication de tuyaux d'égoûts, mais bien que la terre cuise toute seule aux cônes inférieurs en un corps bien dense, elle présente un retrait au feu assez élevé.

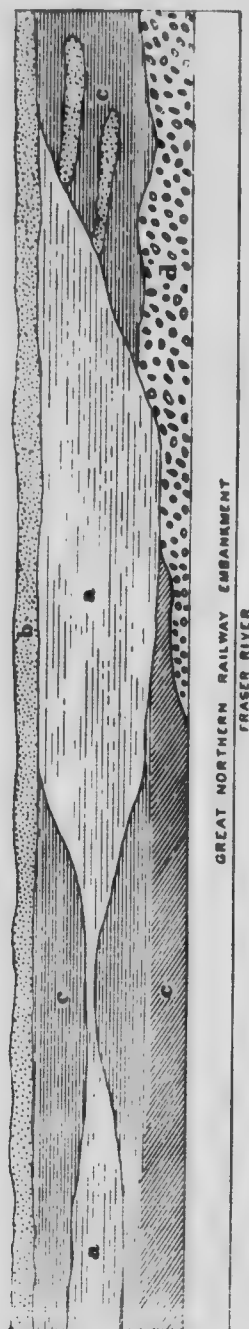
On se propose d'utiliser ces schistes et argiles dans une usine qu'on construirait au pied de la colline près de la ligne en projet du chemin de fer Great Northern. Une compagnie a été incorporée sous le nom de *Vancouver Sewer Pipe and Refractories Company, Ltd.*

Etant donné la grande pente de la montagne, il sera nécessaire d'exploiter tous ces bancs par galeries; les terres seront alors descendues facilement à l'usine par un tramway aérien.

Clayburn Company, Ltd.—Les usines de cette compagnie se trouvent à un mille à l'est de Clayburn et sont reliées par un embranchement à la ligne de Seattle du Canadian Pacific. La terre est amenée des mines par un chemin de fer à voie étroite de 3 milles de long et d'une pente de 3 pour cent. L'outillage de l'usine comprend des meules à sec, des presses à sec et des machines en pâte dure des séchoirs à vapeur et des fours à tirage descendant. On y fabrique des briques ordinaires, des briques pressées, des carrelages et des briques réfractaires.

ARGILES SUPERFICIELLES.

Vancouver et environs.—Autour de Vancouver on ne peut



a. Stratified clay (brick clay) b. Soil, sand, gravel (overburden) c. Stratified sand containing gravel lenses d. Boulder clay

FIG. 8.—Section du dépôt d'argile sur la rive de la rivière Fraser, près des usines de la Fraser River Brick Co. B.C.

exploiter que les argiles superficielles. Il existe bien des schistes dans le sous-sol et on les aperçoit quelquefois en faisant des fondations ou en creusant des égouts, mais généralement ils sont trop profondément enterrés pour être susceptibles d'exploitation.

Le type courant d'argile employé autour de Vancouver dans la fabrication des briques est une argile laminaire d'un gris bleuâtre, contenant de très petits lits de sable. Cette argile semble former des bancs, mais en la suivant latéralement on voit souvent son épaisseur se réduire à rien tandis que les sables qui l'encaissent semblent augmenter d'épaisseur. En fait l'argile forme une série de lentilles au milieu de sable ferrugineux.

Il est fortement probable que cette formation est d'origine interglaciaire, car on trouve du drift glaciaire aussi bien au-dessus qu'au-dessous de l'argile. La fig. 8 montre la structure de ce dépôt.

On peut voir un bon exemple du mode de gisement de cette argile près des usines de la *Fraser River Brick Company*, sur la rive sud de la rivière Fraser, environ à 2 milles de New Westminster. Environ à 500 pieds à l'ouest de l'usine l'argile a une épaisseur de 15 pieds (fig. 8), mais en allant vers l'est, elle s'amincit et se réduit à rien pour faire place à du sable. En se rapprochant de l'usine une autre lentille apparaît, qui s'épaissit jusqu'à 2 pieds et demi et qui disparaît ensuite par amincissement. A l'est de l'usine on peut voir une troisième lentille dont l'épaisseur maximum est peut-être de 15 pieds.

Il en est de même aux usines de *Coughlan and Sons*, immédiatement à l'est de New Westminster, où l'on rencontre des argiles en dépôts lenticulaires analogues. Le banc qu'on y exploitait en septembre 1910 montrait la section suivante:

Argile à blocs	0 à 6 pieds
Argile laminaire bleue claire	20+
Gravier	

Cette argile bleue se présente avec une telle uniformité d'aspect et de propriétés ceramiques qu'il suffira pour montrer ses qualités de donner les essais qui furent faits sur un échantillon moyen prélevé à la carrière de Coughlan à New Westminster.

L'échantillon (1720) est modérément plastique et contient beaucoup de fines particules gréseuses. Pétri avec 19 pour cent d'eau il donne une pâte assez peu liante dont le retrait à l'air est de 4.1 pour cent et la résistance moyenne à la traction de 256 livres au pouce carré. Une brique grandeur normale résiste à un séchage rapide sans se fendre.

A la cuisson les briquettes moulées humides se comportèrent comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	% 0.35	% 15.35	Rouge
03	1.7	10.44	"
1	Fusion		

C'est une bonne terre à briques ordinaires, qui peut servir aussi à la fabrication des tuiles. On pourrait la presser deux fois, ce qui ne se fait actuellement presque pas. En pâte dure cette terre foisonne légèrement à la sortie de la machine.

Industrie de la brique autour de Vancouver.—On fabrique des briques ordinaires en de nombreux endroits à l'est de Vancouver. L'une des plus grosses usines est celle de *Coughlan and Sons*, immédiatement à l'est de la ville de New Westminster, sur le flanc de la colline qui domine la rivière Fraser.

On se sert du tout venant du banc pour faire la brique, bien que l'argile passe pour donner, lorsqu'elle cuit seule, un plus beau rouge. Le matériel comprend des cylindres, des malaxeurs et une machine en pâte molle. Le séchage se fait sur claie, mais on construisait lors de notre visite, un séchoir à air chaud. La cuisson se fait en partie à la volée et en partie dans un four continu Hoffman. Après cuisson l'argile donne une bonne brique dure et rien n'indique qu'on n'obtiendrait pas un meilleur produit par un pressage complémentaire. L'usine existe depuis environ 12 ans, mais on fabrique des briques à cet endroit depuis à peu près 30 années. On fabrique également des briques ordinaires au pénitencier.

Les usines de la *Fraser River Brick Company* se trouvent dans une petite vallée qui débouche sur la rive sud de la rivière Fraser, environ à 2 milles à l'est de New Westminster. On y fabrique uniquement de la brique ordinaire. Dans l'usine primitive l'argile passait dans des cylindres, dans des malaxeurs et dans une machine à filière. Il paraît que l'argile se ramollit trop par un long malaxage, aussi a-t-on enlevé le malaxeur et on obtient de meilleurs résultats. La compagnie se propose de modifier encore son usine et de travailler en pâte molle. Les briques vertes sont séchées dans un four tunnel puis cuites à la volée.

L'usine de la *Port Haney Brick Company, Ltd.*, se trouve à Port Haney sur la rivière Fraser à l'est de Vancouver. L'argile de surface après addition de un cinquième de sable est surtout employé à la fabrication de briques ordinaires en pâte dure, mais on l'utilise également pour fabriquer quelques briques pressées et quelques tuiles. On sèche en four tunnel et on cuit à la volée.

Clayburn, C.B.—En parlant des schistes nous avons signalé les argiles superficielles d'un gris bleuâtre de la base de la montagne de Sumas, mais sur la propriété de M. L. Russell, voisine de la station de Clayburn se trouve un dépôt d'argile stratifiée et dure qui peut être prise à première vue pour un schiste.

L'argile (1741) qui par ses propriétés ressemble à toutes les argiles superficielles de la région, se pétrit avec 30 pour cent d'eau en une masse bien plastique dont le retrait à l'air est de 6.3 pour cent.

Des briquettes moulées humides donnèrent les absorptions et les retraits suivants aux différents cônes :

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.3	18.63	Rouge
03	2.6	13.14	"
1	Vitrification achevée Fusion		
3			

C'est une bonne terre à briques d'un faible retrait au feu qui devient dure d'acier au cône 03.

Ile Anvil. Cette île, formée de roches métamorphiques se trouve dans le détroit d'Howe, environ à 33 milles de Vancouver. Ses rives descendent en pentes assez raides vers la mer, avec des sortes de gradins. De temps en temps on y trouve des dépressions dans lesquelles se sont déposés des argiles et des drifts.

Deux de ces dépôts d'argiles sont exploités sur la côte sud de l'île; l'un d'eux par la *Columbia Clay Company*, l'autre par la *Anvil Island Brick Company, Ltd.*

Le premier de ces dépôts consiste en une argile stratifiée parsemée de blocs; ce serait d'après C. H. Clapp un dépôt glaciaire remanié. L'argile qui est dure, tenace et terreuse se présente en 2 bancs; celui d'en haut est jaune, celui d'en bas est gris bleu. Ces deux variétés semblent dures et sèches à la carrière mais après un malaxage de quelques minutes entre les doigts, elles s'amollissent et se lient, il est bon d'ajouter un peu d'eau.

Un échantillon de l'argile chamois (argile supérieure No 1733) fut soumis à quelques essais. C'est une argile bien plastique, renfermant un peu de sable fin et quelques cailloux. Elle se pétrit avec 26 pour cent d'eau, prend un retrait à l'air de 6 pour cent et une résistance moyenne à la traction de 283 livres au pouce carré.

À la cuisson elle se comporte comme suit:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.35	16.74	Rouge
03	3.09	7.76	"
1	Fusion		

C'est un bon matériau pour brique ordinaire, qui peut sans doute aussi utiliser pour tuile.

On obtient une bonne brique pressée à sec au cône 03 avec une absorption de 10.27 pour cent.

L'argile blanc, lorsqu'elle est employée seule, a une résistance

Les machines à moudre les argiles sont de la même construction, mais les cylindres sont plus courts et les tourments sont plus serrés. On fait passer le mélange de sable et d'argile à travers les doubles cylindres. Des cylindres, le mélange passe à un cylindre puis à une machine à pâte molle. Les briques sont séchées dans un séchoir chauffé par les fumées perdues de la machine à moudre. Une machine en tôle dans laquelle on fit l'essai ne donna pas de bons résultats avec cette argile.

L'argile de la briquetterie de l'*Uncle Island Brick Company, Ltd.* est semblable à la précédente. Elle comprend deux bancs : un banc supérieur chamois et un banc inférieur bleu. Par contre cette dernière variété d'argile est plus massive et ressemble à une argile à blocs.

À l'époque de notre visite l'usine n'était pas encore achevée. La méthode de travail qu'on se propose de suivre consistera en un broyage sous meules à sec suivi d'un tamisage. On moulera alors dans une presse à sec Whittaker. La compagnie construit un four rectangulaire à tirage descendant et projete de construire un four continu.

Ile Sydney.—Le dépôt d'argile qu'on exploite là est semblable à ceux de l'île Anvil. On s'en sert pour fabriquer des briques ordinaires en pâte dure.

Ile Vancouver.—Nous donnons ci-dessous des notes sur l'île de Vancouver qui ont été recueillies par M. C. H. Clapp; nous les faisons suivre des essais qui furent effectués sur les échantillons que nous recueillîmes dans les diverses localités :

On connaît quatre dépôts d'argile dans l'île de Vancouver :

Schiste de la série Nanaimo (Crétacé supérieur).

Schiste des terrains tertiaires de la côte orientale.

Argiles des dépôts meubles superficiels d'âge pleistocène ou récent.

Argiles résiduelles provenant de la décomposition des roches ignées. (On ne connaît qu'un exemple de ce type de dépôt, celui de Kynuquot, que je n'ai pas vu).

Série Nanaimo.—La plus grande partie des schistes de la

série de Nanaimo sont sableux et interstratifiés dans de minces lits de grès qui en moyenne sont à moins d'un pied de distance l'un de l'autre. Dans les bassins du nord, aux environs de Nanaimo et de Comox, la base de la série renferme cependant des bancs schisteux lenticulaires assez minces (de 3 à 5 pieds d'épaisseur). Ce sont ces dépôts lenticulaires qu'on utilise à l'usine de la *Victoria Pottery Company* et qui nous ont fourni un échantillon. Ils accompagnent généralement des couches plus ou moins importantes de charbon.

Les sédiments tertiaires sont généralement très grossiers; ce sont des conglomérats en bancs épais et des grès. Les lits schisteux sont minces et très sableux et ne donneront probablement pas de matériaux céramiques.

Si l'on excepte les schistes exploités par la *British Columbian Pottery Company*, toutes les argiles utilisées jusqu'à présent proviennent de dépôts superficiels.

La plus grande partie de l'île Vancouver est recouverte d'un manteau de matériaux meubles de nature variable, mais généralement d'origine glaciaire. Les plaines basses de la côte orientale et de la côte occidentale, les environs de Victoria, la péninsule Saanich, les îles voisines du détroit de Haro sont formées de débris glaciaires le plus souvent stratifiés. Des dépôts stratifiés se trouvent également dans les grandes vallées de l'intérieur, telles que les vallées de Cowichan et d'Alberni. Pour la plus grande partie, ces dépôts stratifiés ne sont pas à plus de 250 pieds au-dessus du niveau de la mer, sauf toutefois dans les larges vallées où on les rencontre à une plus grande altitude. Les pentes les plus élevées sont surtout recouvertes de bancs glaciaires légèrement modifiés par les éboulements. C'est dans ces dépôts stratifiés que l'argile se rencontre avec tous les caractères habituels des argiles glaciaires. Les argiles dont on se sert pour faire des briques sont riches en sable, car les argiles très plastiques ont un retrait à l'air très fort.

Dans le voisinage de Victoria et dans la péninsule de Saanich

qui sont les seuls territoires où les dépôts pleistocènes ont été étudiés en détail on a pu distinguer plusieurs types de terres :

Boue glaciaire.

Dépôts d'estuaire et de lac.

Dépôts de rivière et de deltas.

La boue glaciaire ne se trouve généralement que sur les pentes des hautes terres, soit environ au-dessus de l'altitude de 250 pieds. Dans la partie orientale de la région notamment dans les îles James et Sydney, les dépôts stratifiés sont recouverts d'une boue glaciaire qui représente sans aucun doute une deuxième période de glaciation d'une durée insignifiante par rapport à la période principale.

Les dépôts d'estuaire sont surtout des sables et argiles stratifiés avec quelques lits de graviers. Irrégulièrement disséminés au milieu de ces dépôts se trouvent des blocs glaciaires dont les dimensions varient depuis le petit galet jusqu'aux gros blocs de 2 à 3 pieds de diamètre. Les dépôts de ce genre occupent généralement des plaines basses ou des fonds de vallées; souvent ils reposent directement sur les roches cristallines érodées par les actions glaciaires. Beaucoup de ces dépôts renferment des organismes marins qui indiquent une sédimentation en eau salée. Leur situation dans les parties basses du pays, ou dans les vallées entre des hauteurs de rochers cristallins indique qu'ils ont pris naissance dans les estuaires. Il est probable que certains dépôts de plus grande altitude se sont formés dans ces lacs.

Les argiles se trouvent généralement près de la base de la formation en bancs de 10 à 15 pieds d'épaisseur. Elles sont surtout sableuses mais assez plastiques. On rencontre parfois des argiles grasses bleues, au-dessous des argiles sableuses.

Les dépôts de rivières et de deltas comprennent surtout des sables et des graviers à stratification entrecroisée; ils présentent tous les caractères des dépôts de cette nature et montrent que l'érosion et la sédimentation furent contemporaines. Parfois ils renferment de l'argile interstratifiée. Ces dépôts se présentent principalement en collines de 100 à 200 pieds de haut, d'un quart de mille de large et d'un ou deux milles de long. La forme est voisine de celle d'un esker, mais elle en diffère par sa grandeur

et la rectilignité de son axe. En un ou deux points on a pu trouver des fossiles marins dans les lits d'argile à grain fin. L'origine de ces dépôts est assez obscure pour le moment. Les argiles sont semblables à celles que nous avons décrites plus haut, mais elles ont une tendance à être plus sableuses et moins chargées de cailloux glaciaires.

Près de Boulder Point, sur la côte nord de la baie Union, dans le district de North Saanich, on peut voir un banc de 20 pieds d'argile stratifiée avec du gravier, du sable et quelques blocs isolés de roches cristallines. L'argile forme à elle seule une couche atteignant jusqu'à 10 pieds d'épaisseur; elle est d'un bleu gris, un peu sableuse, mais plastique. L'argile forme la plus grande partie des terrains plats de l'extrémité nord de la péninsule de Saanich, mais elle n'apparaît qu'à une altitude inférieure à 250 pieds.

Dans les carrières de la *Sydney Brick and Tile Co.*, qui se trouvent à 20 pieds au-dessus du niveau de la mer on peut voir la section suivante:

Sol sableux et marneux, non enlevé.....	6 pouces
Argile et sable, jaune à gris, non oxydé, rempli de cailloux et de blocs d'origine glaciaire; l'argile est cassante et non plastique.....	16 pouces
Argile sableuse d'un gris jaunâtre, bonne plasticité.....	2 pieds 6 pouces
Argile bleue, plastique d'un grand retrait à l'air (argile horizontale et non bouleversée, provient de boues glaciaires, mais s'est déposée dans des bassins marins).	

Sur l'île James, qui est formée d'une chaîne de hauteurs de sables et graviers d'origine fluviatile, on trouve 15 à 25 pieds d'une argile sableuse jaune près du sommet d'une section de 200 pieds. Un banc de 20 pieds d'une argile semblable se rencontre également près de la base.

Marne et sol sableux avec végétation (enlevé)	12 à 18 pouces
Sable jaune. L'épaisseur augmente vers le sud de sorte qu'à 30 pieds des carrières d'argile le sable a 3½ pieds d'épaisseur. On l'emploie en moulage avec l'argile dans la proportion de 5 à 1.....	12 pouces
Argile sableuse d'un gris jaune, non oxydée, douce, bien plastique, contient de nombreux cailloux de roches cristallines.....	13 pieds.
Argile bleue plastique.....	

L'argile est horizontale et non disloquée; elle se trouve près de la base des dépôts de rivière.

A Tod Inlet, dans le district de South Saanich, on peut voir dans les carrières de la *Vancouver Portland Cement Co.*, une argile au milieu de dépôts de marne d'argile et de sable, environ à 60 pieds au-dessus du niveau de la mer. Ces carrières montrent 15 pieds d'une argile sableuse, assez uniforme, contenant quelques cailloux et blocs glaciaires. Adolphe Neu, le chimiste de la compagnie de ciment, nous a communiqué une analyse de cette argile qu'il tient pour uniforme:

Silic.	65 00
Oxyde de fer (Fe_2O_3)	14 00
Alum. (Al_2O_3)	10 00
Chaux (CaO)	5 00
Magnésic (MgO)	1 10
Alcalis (Na_2O , K_2O)	Traces

A la baie de Cadboro, on trouve au pied d'une section de 100 pieds de haut, formée de sables et graviers stratifiés et parsemés de gros boulders, un banc d'environ 15 pieds d'une argile fine assez sableuse. Au contact avec les sables et graviers supérieurs jaillissent de nombreuses sources.

Le long de la côte vers le sud de Victoria et vers l'est de Clover Point, on peut voir la section suivante de sédiments marins pleistocènes.

Sable, gravier et argile avec de nombreux blocs glaciaires	4 pieds
Sable jaunâtre et gravier	2 "
Argile sableuse chamois, bonne pour briques	9 "
Sable blanchâtre ou gris et gravier avec quelques gros blocs	2 "

Près de l'embouchure de la rivière Sombrio, dans le district de Renfrew, les roches cristallines et les grès tertiaires sont recouverts par une argile sableuse d'épaisseur inconnue, mais ne dépassant pas 10 à 15 pieds, attendu qu'elle n'apparaît qu'à quelques pieds au-dessus du niveau de la mer. Une argile semblable mais plus compacte et plus grasse affleure dans la gorge de la rivière Sombrio, à 200 verges de la côte; elle renferme des fossiles marins pleistocènes.

Les argiles sont surmontées par des graviers stratifiés de 300 à 500 pieds de puissance. Des argiles de cette nature sont très fréquentes le long de la côte occidentale depuis Sooke jusqu'à San Juan.

On peut voir à Pasons Point, près de l'entrée du port de Sooke la section suivante de dépôts pleistocènes:

Drift, rouge à gris, stratifié; sable et gravier ferrugineux avec un peu d'argile.....	30	pieds
Argile sableuse avec particules charbonneuses.....	30	"
Sable argileux.....	20	"
Sable ferrugineux jaune.....	10	"
Gravier.....	10	"

ARGILE ET SCHISTE DE L'ILE DE VANCOUVER.

Comox.—On trouve à Comox des lits schisteux avec les charbons crétacés, mais la plupart de ceux qui ont été exploités jusqu'à présent sont ou bien trop gréseux ou bien trop chargés de matières charbonneuses. Par eux-mêmes ils semblent avoir peu de valeur, mais on a pu les utiliser en les mélangeant avec les argiles de surface de Victoria pour faire des tuyaux d'égoûts et des briques creuses. Nous prélevâmes un échantillon de ce schiste de Comox dans le stock de l'usine de la *British Columbia Pottery Company*. C'est un schiste gris très foncé (1734) qui se pétrit avec 15 pour cent d'eau en une masse faiblement plastique et qui se moule difficilement. Il n'est pas assez plastique pour pouvoir s'employer seul. Son retrait moyen à l'air est de 2.6 pour cent.

A la cuisson les briquettes moulées humides donnent les résultats suivants:

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	0.55	16.00	Rose sale
03	1.4	13.47	Fauve
1	2.3	13.72	"
5	5.00	6.31	"

Cette terre ne cuit pas dure d'acier même au cône 5, et ainsi que le tableau précédent le montre elle ne cuit pas en une masse bien compacte.

Son emploi principal est comme amaigrissant les argiles plastiques; en mélange avec ces argiles elle abaisse également le retrait.

Malgré son caractère sableux, elle donne une jolie brique pressée d'une couleur chamois et d'un son excellent même au cône 05. L'absorption est de 14 pour cent.

British Columbia Pottery Company, Ltd.—L'usine de cette compagnie se trouve à Victoria West, sur le chemin de fer d'Esquimalt et Nanaimo. On y fabriquait primitivement de la poterie, mais maintenant on y fait surtout des tuyaux d'égoûts et des carrelages à l'épreuve du feu. La matière première est un mélange d'argile superficielle locale, de schiste de Comox, d'argile résiduelle de Kyuquot. L'usine comprend des cylindres, une meule humide, une presse à tuyaux, des machines à faire les pots, et des fours circulaires à tirage descendant. On cuit les tuyaux d'égoûts au cône 6. Tout dernièrement on a fabriqué des tuyaux d'égoûts uniquement avec des schistes et de Kyuquot.

Victoria.—Il y a une grande ressemblance entre toutes les argiles qu'on rencontre autour de Victoria: elles cuisent en rouge et sont assez gréseuses et tenaces. Il arrive quelquefois qu'on rencontre un dépôt de terres plus douces que la moyenne, et qu'on peut alors utiliser pour tuiles de drainage.

Les usines de la *British Columbia Pottery Company* en emploient un peu dans leur mélange pour tuyaux d'égoûts. Les essais suivants montrent les caractères de cette terre (1736). Comme toutes les autres argiles superficielles du voisinage, elle est très plastique et assez collante, tout en renfermant beaucoup de grains de sable et des cailloux isolés. Elle est cependant beaucoup plus plastiques que les argiles superficielles du continent voisin.

Elle exige 28 pour cent d'eau pour donner une pâte dont le retrait à l'air est de 7.9 pour cent et dont la résistance moyenne à la traction est de 364 livres au pouce carré. Elle cuit en un

rouge qui passe au brun au cône 03. Les essais au feu sont les suivants: Au cône 010, retrait au feu de 0.45 pour cent et absorption de 15.61; au cône 03 8 pour cent de retrait au feu et 0 pour cent d'absorption. Au cône 1 fusion.

Le retrait total au cône 03 est plutôt élevé pour l'industrie, mais au cône 010 on a un excellent matériau pour briques ou pour tuiles ou même pour pots de fleurs quand la pâte est assez douce.

Kyuquot, Ile de Vancouver.—La *British Columbia Pottery Company* a extrait dernièrement de l'argile de Kyuquot qui se trouve dans la partie occidentale de l'île de Vancouver, près de son extrémité nord. Nous ne pûmes pas visiter le gisement, mais le matériau semble une argile résiduelle provenant d'une roche volcanique, probablement une rhyolite, partiellement métamorphosée. Il se présente sous forme d'un mélange d'argile et de blocs rocheux partiellement décomposés, et se trouve être l'une des terres les plus réfractaires de l'ouest du Canada.

Un échantillon (1735) prélevé sur les tas de réserve de l'usine se montre assez faiblement plastique; il n'y a rien d'étonnant car une grande partie de cette terre ne représente qu'une roche incomplètement kaolinisée.

Cette terre se pétrit avec 20 pour cent d'eau et a un retrait à l'air de 3 pour cent avec une résistance à la traction de 84 livres au pouce carré.

Les essais de cuisson furent faits avec une certaine minutie à cause du caractère réfractaire de la terre.

Cône	Retrait au feu	Absorption	Couleur
010	Léger gonflement	15.50	Saumon
03	" "	14.22	Rose
1	" "	11.7	"
5	0.6	9.23	Fauve
9	-1.7	7.92	Gris
13	Pas de vitrification		
30	Fusion		

Cette terre cuit dur au cône 1. Elle est bien réfractaire et en fait on connaît peu de terres plus réfractaires que celle-là dans les provinces de l'ouest. Sa présence doit encourager les recherches ultérieures.

L'analyse suivante nous a été donnée par A. T. Monteith, de Victoria :

Silice (SiO_2)	71.10
Alumine (Al_2O_3)	23.49
Sesquioxyde de fer (Fe_2O_3)	3.8
Chaux (CaO)	Néant
Magnésie (MgO)	0.3
Pertes au feu	1.0
Total	99.60

Cette analyse indique qu'une grande partie de la roche n'est que peu transformée en argile, sans quoi la perte au feu, c'est-à-dire l'eau chimiquement combinée serait beaucoup plus élevée. Il est probable que la terre analysée ne représente pas une bonne moyenne.

Analyses d'argiles de la Colombie-Anglaise.—Les analyses suivantes ont été publiées par le Minéralogiste provincial dans le rapport de 1908 du Ministre des Mines pour la Colombie-Britannique.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Silice (SiO_2)	60.00	60.2	63.6	67.6	56.8	57.5	57.5	58.5	58.6	60.6
Alumine (Al_2O_3)	20.8	15.5	19.0	13.6	17.5	22.8	20.2	21.1	26.7	24.0
Oxide de fer (Fe_2O_3)	7.6	9.4	7.6	8.8	10.8	8.2	9.2	8.6	7.7	7.6
Chaux (CaO)	4.6	5.3	3.6	3.6	3.1	4.0	7.0	6.5	4.1	1.0
Magnésie (MgO)	0.7	1.5	0.2	0.2	0.3	0.5	3.2	0.5	trace	0.3
Eau et Pertes	5.1	6.8	6.0	5.6	6.8	6.0	2.9	4.8	3.6	7.0

- 1 Argile, chemin Brethour, Sidney.
- 2 Chinese yard, Sydney.
- 3 Lot Atkins, Esquimalt.
- 4 Duncan.
- 5 Roger Cook, district Alberni.
- 6 Lot 7.
- 7 Smith Landing.
- 8 Port Haney.
- 9 Ile Anvil.
- 10 Détroit Howe.



CHAPITRE VII.

L'Industrie Céramique.

Les produits céramiques principaux des provinces de l'ouest sont les briques ordinaires. On les manufacture en un certain nombre de points généralement avec des argiles sableuses de surface, de sorte que les produits sont très poreux. C'est à Winnipeg et à Vancouver que se trouvent les centres manufacturiers les plus importants.

L'industrie de la brique pressée est peu développée. On fabrique avec des schistes des briques d'une jolie couleur à Leary, Man. En deux autres endroits du Manitoba on fait quelques briques pressées avec des argiles superficielles. A Medicine Hat et à Redcliff, Alta., on emploie les schistes à la fabrication de briques rouges pressées. On en fait également à Edmonton, au moyen d'argiles superficielles et à Sandstone et à Brickburn, près de Calgary, Alta., au moyen de schistes tertiaires.

Les Dirt Hills, au sud de Moosejaw, contiennent des argiles qui pourraient servir à la fabrication de briques blanches, crèmes ou tachetées; les argiles de la vallée Souris donneraient des briques chamois, rouges ou bigarrées.

Les seules briques pressées de couleur chamois que l'on fabrique dans l'ouest sont celles de Clayburn où on fabrique également des grises et des rouges. Il est très peu certain, cependant, que l'on puisse trouver pour elles un marché très loin vers l'est, à cause des frais considérables de transport à travers les montagnes.

On ne fait des tuyaux d'égoûts qu'à Victoria, mais on commencera cette saison même à en faire à Medicine Hat. Nous avons signalé dans notre rapport qu'on pourrait utiliser pour cette fabrication les schistes de Clayburn, B.C., ceux du Milk Creek, près de Pincher, ou ceux d'Entwhistle, Alta.

Le seul endroit où l'on fabrique des briques réfractaires est Clayburn, C. B., et la production est bien inférieure aux besoins locaux.

On peut voir ainsi par ce qui précède combien l'industrie céramique est actuellement restreinte dans les provinces de l'ouest. Dans son rapport pour 1909 pour la division des Mines, Département des Mines, M. J. McLeish donne les statistiques suivantes pour la fabrication de produits réfractaire en 1907, 1908 et 1909.

Production des Briques dans les Provinces de l'Ouest.

	1907		1908		1909	
Manitoba.....	45,094,180	\$465,282	26,818,000	\$254,591	59,110,100	\$544,548
Saskatchewan...	12,024,070	125,459	8,262,906	87,566	14,416,770	144,316
Alberta.....	31,384,740	353,672	25,521,911	240,336	45,479,855	441,006
Colombie anglaise...	12,522,045	131,137	18,152,362	169,546	28,445,758	305,520

En comparant ces chiffres à ceux qui représentent la valeur totale des produits céramiques fabriqués dans ces provinces, on peut voir que partout, sauf dans la Colombie-Anglaise, la fabrication des briques constitue presque toute la fabrication.

Valeur Totale de Tous les Produits Céramiques Fabriqués dans les Provinces de l'Ouest.

	1907	1908	1909
Manitoba.....	\$466,432	\$265,091	\$559,008
Saskatchewan...	125,459	187,566	145,516
Alberta.....	353,672	240,384	442,486
Colombie anglaise.....	306,137	344,446	470,442

Ces tableaux montrent que la production n'est pas grande bien qu'elle s'accroisse lentement. Cependant le développement si rapide des provinces de l'ouest, l'accroissement constant des

grandes villes comme Winnipeg, Calgary, Edmonton, Vancouver, etc., doivent provoquer une demande qui stimulera l'extension de l'industrie céramique, à condition, bien entendu, que les matières premières existent, ce que nous croyons.

Il faut cependant tenir compte de certains facteurs qui peuvent retarder au moins temporairement, le développement de cette industrie. Le manufacturier trouve souvent difficilement une main-d'œuvre qui est chère. Le pays est vaste, les frais de transport locaux élevés et les longs parcours augmentent d'une façon considérable la valeur marchande du produit. Certaines usines américaines bien connues envoient annuellement de grandes quantités de produits céramiques au Canada. Bien que ces produits subissent la douane, les usines qui les produisent peuvent lutter avec succès avec les usines canadiennes, par suite de la perfection de leurs manipulations, de leur ancienneté, et de leur main-d'œuvre plus stable. C'est ainsi que les briques à l'épreuve du feu et les briques pressées de St Paul et de Minneapolis, Minn., ou encore de Menomonie, Wis., sont expédiées jusqu'à Edmonton. Brandon reçoit des tuyaux d'égoûts de St Louis, Mo. Il arrive à Winnipeg et dans la Saskatchewan des briques pressées d'Hebron, North Dakota.

Les conditions actuelles permettent également aux usines de Washington d'expédier à Vancouver des briques communes ou résistantes au feu. Mais si on peut faire dans l'Alberta, la Saskatchewan ou la Colombie-Anglaise des produits céramiques aussi bons que ceux des Etats-Unis on les vendra aussi bon marché et les manufacturiers ne seront limités dans leur vente locale que par la capacité de leurs usines.

Beaucoup de briquetiers canadiens se plaignent que le tarif douanier n'est pas assez élevé pour éloigner les produits américains et que, dans les conditions actuelles, il ne leur permet pas de vendre avec profit leurs marchandises aux mêmes prix que les marchandises importées.

Nous ne sommes pas assez documentés pour faire une analyse détaillée de la situation, mais un point semble assez clair: si une élévation de tarif doit profiter au manufacturier, elle n'aidra pas

pour cela le consommateur et le prix des produits canadiens augmentera avec une plus forte protection.

A ce point de vue il est intéressant de donner les droits de douane sur les différents produits céramiques.

Droits d'entrée au Canada des produits céramiques

(Tarif des douanes de 1901, en vigueur en 1910).

Numéro d'ordre		Tarif		Tarif général
		Libre	Libre	
281	Brique réfractaire d'une catégorie ou d'une espèce non fabriquée au Canada	Libre	Libre	Libre
282	Briques de construction, pavés, et produits de l'argile et du ciment (N. O. P.)	12½ %	21½ %	22½ %
283	Tuiles de drainage non glacées	15 %	17½ %	20 %
284	Tuyaux de drainage, tuyaux d'égouts, poteries connexes, revêtement de cheminées, glacés ou non glacés, tuiles en poterie (N. O. P.)	25 "	32½ "	35 "
285	Tuiles ou pavés de poteries préparés pour planchers de mosaïque	20 "	27½ "	30 "
286	Poteries ou grès comme demijeannes, cruches ou jarres	20 "	27½ "	30 "
287	Ustensiles pour table en porcelaine, terre de chine, granite blanc, ou terre de fer	15 "	27½ "	27½ "
288	Faïences et grès, bruns ou colorés, poteries de Rockingham "CC", poteries couleur crème décorées, imprimées, toutes autres poteries (N. O. P.)	20 "	27½ "	30 "
289	Cuvettes de WC, urinoirs, cabinets de toilette, baignoires, tubs, gouttières, cuve de lessive, en faïence, pierre, ciment, argile ou autres	20 "	30 "	35 "
295	Argiles y compris les terres de chine, terre réfractaire, terres à pipe, n'ayant pas subi d'autre préparation qu'un broyage. Sables, graviers, terres à l'état brut seulement	Libre	Libre	Libre

Certaines variétés de briques sont en grandes demandes dans les provinces de l'ouest, bien qu'on n'en manufacture actuellement pratiquement pas. Nous voulons surtout parler des briques réfractaires de toutes sortes.

L'accroissement du nombre de fours à coke et de smelters dans la Colombie-Anglaise provoque sans cesse une demande plus grande de briques dont on est obligé d'importer la plus grande partie. Ces briques viennent soit d'Ecosse soit surtout de la Pennsylvanie et de St-Louis (Mo); elles sont par suite très chères.

Il ne semble pas y avoir aucune raison pour qu'on ne trouve pas de matériaux propres à cette fabrication à Clayburn, C.B., et à Dirt Hills, Sask.

Il en va un peu différemment avec les briques de revêtement dites "terra-cotta." Il n'y a pas un très grand marché pour elles sauf dans les grandes villes où l'on construit de beaux édifices. De plus la fabrication des terra-cottas exige une main-d'œuvre exercée, et les usines qui fabriquent des produits ne doivent pas avoir de chômage. Pratiquement toutes les terra-cottas employées dans les provinces de l'ouest viennent des Etats-Unis, mais un des plus gros contrats de Vancouver a été donné à une maison anglaise.

CHAPITRE VIII.

Méthodes d'essais des argiles

Il y a deux méthodes d'essai des argiles, la méthode chimique et la méthode physique.

MÉTHODE CHIMIQUE.

Elle consiste généralement en une analyse chimique, donnant la proportion des divers corps qui entrent dans l'argile ; mais elle ne donne que peu ou même pas de renseignements sur les propriétés physiques de la matière. Dans l'analyse chimique ordinaire, on détermine en général la silice, l'alumine, l'oxyde de fer, la chaux, la magnésie et les alcalis. Quant au carbone et l'anhydride sulfurique qui sont des éléments nuisibles on s'en occupe rarement. Un essai d'ordre chimique un peu spécial consisterait en la détermination de la quantité de sels solubles.

MÉTHODE PHYSIQUE.

C'est la méthode d'essai la plus importante, car elle nous donne des informations précieuses sur les emplois possibles de l'argile ou du schiste. Elle comporte la détermination de la plasticité de l'eau nécessaire au pétrissage, de la résistance à la traction, du retrait à l'air et au four, de la couleur et de l'absorption aux diverses températures et du point de fusion.

Voici la manière d'opérer dans chacun de ces cas :

Résistance à la traction.—La détermination de la résistance à la traction du matériau cru donne des renseignements sur la façon dont l'argile résiste aux manipulations avant la cuisson, et sur sa capacité d'absorption des substances non plastiques telles que le sable ou la chamotte.

Les argiles et schistes que l'on soumet aux essais physiques

sont d'abord parfaitement desséchés, puis broyés dans un concasseur à machoire et passée au tamis de 20 mailles.

On pèse alors de ce minéral tamisé une quantité suffisante pour le nombre d'éprouvettes que l'on a à faire, on mélange avec de l'eau en quantité juste suffisante pour donner le maximum de plasticité et on malaxe parfaitement de façon à rendre la pâte bien homogène et à chasser les soufflures. On arrive généralement à une consistance intermédiaire entre les pâtes dures et les pâtes molles de l'industrie.

Les éprouvettes pour l'essai à la tension sont faites en tassant dans un moule l'argile bien pétrie, prenant soin de bien remplir le moule en frappant avec la main, en enlevant ce qui dépasse avec un fil fin.

L'éprouvette est moulée sur une brique sèche (on doit en avoir toujours à l'avance) et on ne la prend dans les mains que lorsqu'elle a durci sur son support, on évite ainsi toute déformation.

Une fois dures les éprouvettes sont séchées à 100°; on mesure avec soin la section d'étranglement et on casse à la machine ordinaire d'essai à la traction.

Les diverses résistances à la tension qui figurent dans ce rapport sont la moyenne de 10 à 12 essais.

Retrait.—Toutes les argiles ont un retrait plus ou moins grand à la dessiccation et à la cuisson. Le retrait qui survient à la dessiccation s'appelle retrait à l'air, le retrait après cuisson est le retrait au feu.

Retrait à l'air.—On fait en moule avec la pâte une brique de 4" sur 1½" et ¾", puis immédiatement après le démoulage on trace sur la brique encore humide avec une pointe d'acier deux traits fins distants exactement de 3 pouces. Quand la dessiccation est achevée on mesure avec soin la distance entre ces deux traits, et on calcule le retrait pour cent. Les retraits à l'air que nous donnons sont la moyenne de 6 à 7 essais.

Retrait au feu.—La cuisson des briquettes aux cônes inférieurs se fit dans un four à tirage descendant, chauffé au coke; elle durait de 12 à 18 heures. Pour la température élevée on emploie un four à soufflet chauffé au gaz.

La distance entre les lignes est mesurée après chaque cuisson, ce qui donne le retrait total correspondant. Le retrait au feu est la différence entre le retrait total et le retrait à l'air.

Nous avons donné séparément le retrait à l'air et le retrait au feu, mais à chaque instant leur somme représente le retrait total à partir du démoulage.

Fusibilité.—On chauffe dans le four à gaz jusqu'à déformation ou fusion de petites pyramides ou cônes d'argiles ou de schistes pulvérisés. (Planche LX et LXI). Les températures auxquelles fondent les cônes d'essai sont exprimées au moyen des cônes étalons de Seger.

Un four Deville, chauffé au coke et à tirage forcé nous sert à déterminer les points de fusion des argiles les plus réfractaires, en comprenant celles qui ne fondaient qu'entre les cônes 18 et 32.

Absorption.—Les briquettes sont pressées avec soin après cuisson et plongées dans l'eau au trois-quart de leur hauteur. De cette façon l'air emprisonné dans l'argile cuite peut s'échapper librement et l'eau remplit rapidement les pores. Après trempage de 24 heures dans l'eau, les briquettes saturées sont pesées et l'absorption est calculée d'après l'augmentation de poids de la façon suivante:

$$\frac{\text{Poids après saturation—poids à sec}}{\text{poids à sec}} \times 100$$

Essais des briques pressées à sec.—Le schiste ou l'argile destiné à ces essais est broyé au tamis de 20 mesh et est humidifié avec 50 pour cent d'eau. On remplit un moule avec cette substance un peu humide et on comprime avec une presse à bras. Les briquettes ont comme dimension $4'' \times 1\frac{1}{2}'' \times 1''$.

Séchage rapide.—Pour cet essai on broie la substance au tamis de 20 mesh pétrit avec la quantité d'eau juste nécessaire pour obtenir une pâte assez dure, et façonne dans un moule de bois une brique de grandeur industrielle.

Immédiatement après démoulage la brique humide est placée sur un plateau dans une boîte de bois ouverte à son fond, percée

d'un trou à son sommet et chauffée par le contact d'un radiateur à vapeur. La température qui règne dans la boîte varie de 120° à 150° F. et est celle que donne généralement les séchoirs industriels. Si la brique se fendille par ce traitement, c'est qu'elle ne peut pas résister au chauffage rapide.

Inconvénients au séchage dans certaines argiles.—Diverses argiles tertiaires et quelques schistes crétacés de l'Alberta et de la Saskatchewan donnent de graves ennuis au séchage.

De telles argiles sont généralement à grain très fin et fortement colloïdales; elles absorbent une grande quantité d'eau lors du pétrissage pour le moulage. Elles sont humides; la pâte est raide, savonneuse et dure à travailler.

Généralement une demi-heure après le démoulage, de fines craquelures apparaissent aux angles des briques; à mesure que la dessiccation se produit, ces craquelures envahissent toute la surface en même temps qu'elles s'approfondissent. Au bout d'un certain temps l'extérieur de la brique est sec et l'intérieur est et reste humide pendant plusieurs jours.

Dans certaines argiles les fentes qui se développent pendant le séchage, se referment à la fin, mais elles apparaissent de nouveau à la cuisson.

Plusieurs des argiles qui présentent ces inconvénients ont des retraits à l'air et au feu peu élevés, sont assez réfractaires et donnent au cône 1 un bon matériau bien dur.

Dans plusieurs districts ces argiles constituent le seul matériau disponible et comme elles pourraient servir à fabriquer des tuyaux de drainage ou des carrelages il est très intéressant de chercher une méthode pratique de traitement qui les rende utilisables.

Jusqu'à présent les briquetiers qui se trouvaient en présence d'argiles qu'ils appelaient trop "grasses" ou trop "fortes", c'est-à-dire éminemment plastiques, leur ajoutaient de 10 à 25 pour cent de sable. Le mélange séchait plus vite et se travaillait plus facilement; les retraits à l'air et au feu étaient réduits, et on obtenait généralement un bon produit à la cuisson. De sorte donc que le remède tout indiqué pour combattre ces défauts de l'argile était l'addition de sable. Mais lorsqu'on ajoute 25 pour cent de sable

à ces argiles, elles se fendent aussi désastreusement que précédemment. On peut bien les sécher avec 40 à 50 pour cent de sable, mais on dépasse le pouvoir liant de l'argile et les briques qu'on obtient sont après cuisson trop poreuses et trop tendres pour être utilisables.

On remarque par expérience que si on broie et calcine au rouge une de ces argiles, on peut ajouter à l'argile crue cette argile cuite et dépourvue de plasticité en quantité aussi grande qu'il est nécessaire pour que le travail se fasse bien. On peut alors sécher relativement vite et les propriétés de l'argile après cuisson ne sont pas modifiées.

L'argile calciné agit alors comme sable dans les premières manipulations, mais à la cuisson elle tend à se vitrifier en même temps que l'argile crue et elle ne reste pas inerte aux températures ordinaires comme le ferait le sable.

D'autres essais ont montré que si on chauffait après broyage l'argile à une température de 300 à 500° C., l'argile perdrait une grande partie de sa plasticité. La pâte primitivement collante et dure devenait granuleuse et facile à travailler, elle se moulait alors en pâte ferme et elle résistait à un séchage modéré ou même rapide.

Le tableau ci-dessous montre combien certaines argiles sont tenues à l'état brut, et comment le chauffage préparatoire en change la texture. Les analyses mécaniques ont été faites par le procédé centrifuge.

Substance	Retenu sur le tamis de 200	Marnes	Argile
1. Argile normale	%	%	%
Argile chauffée à 500°C	traces	57 40	38 40
	36 20	46 29	15 00
2. Argile normale	6 4	45 6	46 09
Argile chauffée à 450°C	14 6	62 0	14 1
3. Argile normale	1 5	49 6	46 8
Argile chauffée à 500°C	22 1	52 0	24 5

1. Schiste argileux brun, Dirt Hills, Alta. No du lab. 1646.

2. Schiste argileux jaunâtre, Redcliff, Alta. No lab. 1686.

3. Argile inférieure gris foncée, Entwhistle, Alta. No du lab. 1661.

Les grains de "marne" ont un diamètre de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{3000}$ de pouce et les grains d'"argile" ont de $\frac{1}{5000}$ à $\frac{1}{25,000}$ de pouce.

Il faut bien remarquer que la calcination, le chauffage préliminaire exigent un matériel, du combustible et de la main-d'œuvre, de sorte que par ces procédés on ne peut traiter avec avantage que les terres de haute qualité.

D'autres essais furent tentés en vue de diminuer d'abord la quantité d'eau nécessaire au pétrissage par l'addition de certaines substances à l'argile, et de faciliter ensuite le départ de l'humidité des briques pendant le séchage.

Des divers produits que nous avons expérimentés, c'est l'acide chlorhydrique et le sel qui donnèrent les meilleurs résultats. La plupart des crevasses peuvent être prévenues par l'emploi d'eau acidulée à 2 pour cent ou encore par l'addition à l'argile sèche de 2 pour cent de son poids de sel de cuisine. Le sel nous paraît le plus pratique et nous nous en servîmes dans le plus grand nombre de nos essais.

La quantité d'eau nécessaire à l'humidification de l'argile diminuait d'environ 10 pour cent par l'addition de sel. L'eau semble ensuite transporter le sel à la périphérie de la brique et le déposer là comme une légère écume. Généralement cet enduit disparaît à la cuisson. Les briques ainsi traitées séchent parfaitement en 4 jours environ à la température de 70 à 80° F, mais elles ne résisteraient pas à un séchage rapide.

Le chauffage préparatoire des argiles a pour but de combattre les difficultés du séchage; la température nécessaire varie avec les espèces d'argile, et la quantité de chaleur qu'exigent certaines terres peut détruire la plasticité d'une autre et la rendre impropre au moulage.

Dans certains cas, bien que le séchage après le chauffage préparatoire s'effectue sans difficultés, les poteries cuites ont une tendance à se craqueler, mais de telles argiles se comportent en général très bien dans le pressage à sec.

La température de calcination de l'argile doit être assez élevée pour que toute plasticité soit détruite; l'argile doit alors ressembler à du sable. Bien que cette opération nécessite une température plus élevée que le chauffage préparatoire qui ne

détruit la plasticité que partiellement, elle est plus simple à conduire parce qu'on n'a pas à tenir compte des températures critiques.

Les argiles additionnées de sel prennent souvent une légère glaçure au cône 1, mais cela n'affecte pas les propriétés de la masse profonde, surtout si l'argile est un peu réfractaire. Au contraire l'emploi de sel est un peu dangereux pour certaines argiles fusibles.

Nous n'avons pas observé de différences entre les poteries traitées à l'acide chlorhydrique et celles qui ne le sont pas.

Il faut espérer que des recherches plus complètes suivront ce premier travail, mais le briquetier qui a des difficultés au séchage arrivera sans doute à les surmonter par des procédés qu'il aura reconnu particulièrement propre à son cas.

CHAPITRE IX.

Essais de briques par le prof. A. Macphail, Kingston.

Des échantillons de briques cuites furent recueillis dans les diverses usines que nous visitâmes, et expédiés au prof. A. Macphail de l'Ecole des Mines de Kingston. Là elles furent essayées au laboratoire: le procès verbal des expériences est donné plus loin dans ce chapitre.

Les expéditions comprenaient 16 lots de briques, chaque lot contenant environ 12 briques. Les lots étaient désignés par les lettres (A à P) et les briques de chaque lot par des chiffres (1 à 12). Le tableau ci-dessous donne la liste des lots, avec la localité d'origine et la nature des briques.

LISTE DES BRIQUES RECUEILLIES POUR ESSAI. RIES AND KEELE, 1910.

(Environ 12 dans chaque série.)

Série

Manitoba

- | | | |
|---|-----|--------------|
| E. Alsip Brick & Tile Co., Winnipeg | ... | pâte molle |
| B. The Stephens Brick Co., Portage la Prairie | ... | " " |
| C. A. Snyder & Co., Gilbert Plains | ... | " " |
| D. Leary's Pressed brick works, Leary Siding | ... | presse à sec |

Saskatchewan

- | | | |
|-------------------------------------|-----|--------------|
| A. Eureka Coal & Brick Co., Estevan | ... | presse à sec |
| F. " " " | ... | pâte dure |

Alberta

- | | | |
|---|-----|--------------|
| G. P. Anderson & Co., Edmonton | ... | presse à sec |
| H. Edmonton Brick Co., Edmonton | ... | pâte dure |
| I. " " " | ... | pâte molle |
| J. Red Deer Brick Co., Red Deer | ... | " " |
| K. Canadian Brick Co., Medicine Hat | ... | " " |
| L. Red Cliff Brick Co., Redcliff | ... | pâte dure |
| M. Alberta Portland Cement Co., Sandstone | ... | presse à sec |
| N. Calgary Pressed Brick & Sandstone Co., Calgary | ... | presse à sec |

Colombie anglaise

- | | | |
|--|-----|------------|
| O. Derby Brick & Tile Co., Derby | ... | pâte molle |
| P. John Coughlan & Sons, New Westminster | ... | " " |

ESSAIS.

Chaque série de briques fut soumise à huit essais différents, désignés chacun par une petite lettre (a à h) et dont voici les descriptions :

a Plonger de un pouce dans l'eau six briques parfaitement desséchées; les couvrir et les abandonner à elles-mêmes pendant 18 heures; peser avant et après cette immersion partielle et calculer l'absorption pour cent en divisant par le poids à sec.

b Essayer à la flexion transversale six briques sèches posées à plat sur des supports écartés de 7 pouces.

c Essayer à la flexion transversale les 6 briques provenant de l'essai d'absorption, les tremper à nouveau au préalable si quelques-unes se sont desséchées.

d Essayer à la compression une moitié de chaque brique (posée à plat) provenant des essais b.

e Essayer à la compression l'autre moitié de ces briques (posées sur angle).

f Essayer à la compression une moitié de chaque brique (posée sur angle) provenant des essais c.

g Tremper l'autre moitié de ces briques pendant une heure dans l'eau glacée, puis maintenir pendant 5 heures à une température d'au moins 15° F., toutes les faces étant libres. Faire dégeler pendant 1 heure dans de l'eau à 150° F. au moins. Recommencer 20 fois.

h Essayer à la compression (sur angles) des briques provenant de l'essai à la congélation.

Dans les essais de compression les faces et les angles de la brique qui supportent les efforts sont aplanis et rendus parallèles avec du plâtre de Paris. Les faces opposées doivent être exactement parallèles et les paliers de la machine doivent être sphériques.

Les résultats de ces divers essais apparaissent dans le tableau I; ce sont des moyennes sur six briques dans tous les cas sauf dans l'essai h pour lequel des briques manquent (celles qui ont été détruites par l'essai à la congélation).

Le module de rupture s'obtient au moyen de la résistance à la flexion par la formule ordinaire.

$$S = \frac{2}{3} + \frac{Wl}{bdl^2}$$

Où W est la charge de rupture au centre en livres, l est la flèche, b la largeur et d l'épaisseur.

Quand les briques ont une soufflure on déduit l'aire de la soufflure de l'aire totale pour les essais de compression sur les angles.

Tableau II.—Les briques furent gelées et dégelées vingt fois comme spécifié. Dans la colonne "Remarque" les chiffres indiquent combien de fois on a pu répéter l'opération avant que la désagrégation commence.

TABLEAU I

Série No.	Essai a		Essai b		Essai c		Essai d		Essai e		Essai f		Essai h	
	Absorption par cent	Flexion transversale (à sec)	Flexion transversale (à sec)		Pression transversale (humide)	Module de rupture	Brassage à plat (à sec)		Brassage sur angle (à sec)		Brassage sur angle (humide)		Brassage sur angle (à sec) après congé- lation, lbs au pouce carré	
			Charge de rupture	Module de rupture			Chargé de rupture	Module de rupture	lbs au pouce carré	lbs au pouce carré	lbs au pouce carré	lbs au pouce carré	lbs au pouce carré	lbs au pouce carré
A	13.5	1533	8.5	1490	773	6955	5000	5132	470	2196	3200	3378	2846	1730
B	23.2	887	472	843	472	2308	2338	1547	2106	3200	3378	2846	1730	1250
C	22.1	1150	647	1073	594	2435	2672	1983	2833	210	2005	1502	1028	2027
D	10.5	1205	622	1273	610	1830	2070	1282	1402	1310	1948	1513	1190	1940
E	23.1	983	473	1432	715	2907	1744	1282	1402	1310	1948	1513	1190	1940
F	25.8	1286	746	977	568	2907	1744	1282	1402	1310	1948	1513	1190	1940
G	25.5	704	337	730	345	2612	1744	1282	1402	1310	1948	1513	1190	1940
H	19.2	825	384	920	428	1092	1808	1028	1512	1402	1948	1513	1190	1940
I	22.2	702	365	617	320	1208	1512	1282	1402	1310	1948	1513	1190	1940
J	24.1	774	337	797	343	1220	1492	1282	1402	1310	1948	1513	1190	1940
K	15.8	640	298	506	267	120	1494	1310	1948	1513	1190	1940	1940	1940
L	14.4	672	313	508	278	2242	1600	1948	1513	1190	1940	1940	1940	1940
M	15.3	677	267	612	249	2343	1364	1513	1190	1940	1940	1940	1940	1940
N	15.8	808	320	662	270	2420	1640	1596	2658	4028	5115	5115	5115	5115
O	20.8	972	467	983	471	1809	1930	2658	4028	5115	5115	5115	5115	5115
P	14.4	2008	972	1618	776	5242	5735	4028	5115	5115	5115	5115	5115	5115

TABLEAU II

TABLEAU II
Essais de congélation.

SÉRIE A			SÉRIE B			SÉRIE C			SÉRIE D		
No	Remarques	No	Remarques	No	Remarques	No	Remarques	No	Remarques	No	Remarques
1	8 fendues, 4 ca-sés.	1	5 fendues, 14 cassées.	1	20 fendues.	1	16 cassés.	1	16 cassés.		
2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "		
3	8 "	3	5 légèrement fendues.	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "		
4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "		
5	" 15 "	5	5 légèrement fendues.	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "		
6	" 15 "	6	5 légèrement fendues.	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "		
SÉRIE E			SÉRIE F			SÉRIE G			SÉRIE H		
1	8 écailles, 20 cassés.	1	20 écailles.	1	20 cassés.	1	20 cassés.	1	20 cassés.		
2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "		
3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "		
4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "		
5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "		
6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "		
SÉRIE I			SÉRIE J			SÉRIE K			SÉRIE L		
1	8 écailles.	1	36 écailles.	1	36 écailles.	1	36 écailles.	1	36 écailles.		
2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "		
3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "		
4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "		
5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "		
6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "		
SÉRIE M			SÉRIE N			SÉRIE O			SÉRIE P		
1	2 fendues, 8 écailles.	1	7 fendues.	1	20 cassés.	1	20 cassés.	1	20 cassés.		
2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "	2	" 15 "		
3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "	3	" 15 "		
4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "	4	" 15 "		
5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "	5	" 15 "		
6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "	6	" 15 "		

Les diagrammes qui suivent montrent les qualités respectives des différentes séries :

a—absorption.

b—résistance à la flexion à sec.

c—résistance à la flexion humide.

d—résistance à la compression à sec et à plat.

e—résistance à la compression à sec et sur angles.

f—résistance à la compression humide et sur angles.

g—résistance à la congélation et au dégel répétés.

h—résistance à la compression des briques soumises à des congélations répétés.

Dans ces diagrammes les séries qui donnent les meilleurs résultats sont cotées 100 et les autres sont évaluées en fonctions des premières.

Dans la représentation de l'essai g, on prend comme mesure de résistance le nombre de congélations que les briques supportent sans se détériorer.

Le dernier diagramme (i) donne les moyennes des cotes des diverses séries et indique, en autant que les séries sont légitimes, les qualités résistantes des briques.

Signé: Alexander Macphail.

School of Mining, Kingston,

Mai, 1911.

Module de rupture..

À sec

A	83.0
B	48.5
C	67.0
D	64.0
E	48.5
F	76.5
G	33.5
H	39.5
I	37.5
J	33.5
K	30.5
L	32.0
M	27.5
N	34.0
O	48.0
P	100.0

Absorption.

A	77.5
B	45.5
C	47.7
D	100.0
E	45.5
F	40.5
G	41.0
H	55.0
I	47.0
J	43.5
K	66.5
L	73.0
M	68.5
N	66.5
O	50.5
P	73.0

Résistance à l'écrasement à plat
à sec

	100.0
A	31.5
B	35.0
C	40.0
D	26.0
E	42.0
F	37.5
G	24.5
H	18.5
I	17.5
J	19.0
K	32.0
L	33.5
M	34.5
N	26.5
O	75.0
P	

Module de rupture
humide

	99.5
A	61.0
B	76.5
C	78.5
D	82.0
E	73.0
F	44.5
G	55.0
H	41.0
I	44.0
J	30.5
K	35.5
L	32.0
M	35.0
N	61.0
O	100.0
P	

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P

Résistance à l'écrasement
à l'humidité

A	100.0
B	30.0
C	28.5
D	55.0
E	45.0
F	40.0
G	30.5
H	31.5
I	25.0
J	23.0
K	25.5
L	37.5
M	29.0
N	25.0
O	51.5
P	78.5

Résistance à l'écrasement
à sec

A	100.0
B	39.5
C	43.0
D	44.5
E	41.5
F	34.5
G	29.0
H	31.0
I	25.0
J	25.0
K	25.0
L	28.0
M	23.0
N	27.5
O	32.5
P	96.0

Résistance à l'écrasement
de champ.

A sec, après congélation

A	92.0
B	43.0
C	63.5
D	66.0
E	55.5
F	33.5
G	24.5
H	39.5
I	27.5
J	39.0
K	34.0
L	39.0
M	29.5
N	23.5
O	39.0
P	100.0

Résistance à la gelée

A	64.0
B	60.0
C	99.5
D	87.5
E	76.0
F	66.5
G	5.0
H	100.0
I	89.5
J	71.5
K	55.0
L	23.0
M	15.0
N	44.0
O	87.0
P	59.0

LES DÉPÔTS D'ARGILES ET DE SCHISTES

87

Moyenne de tous les essais

A	89.4
P	85.2
D	66.9
C	57.6
E	53.8
F	50.8
O	49.5
H	47.0
B	44.9
I	38.9
J	37.8
L	37.5
N	36.3
K	35.8
M	32.3
G	30.7

DISCUSSION DES ESSAIS DE BRIQUES.

Les résultats de ces essais sont d'un grand intérêt et méritent une étude approfondie. Si l'on considère la série entière des essais sans s'inquiéter des méthodes de fabrication on peut remarquer les faits suivants :

(1) L'absorption varie de 10.5 pour cent à 25.8 pour cent, et pour la moitié des résultats elle dépasse 20 pour cent ce qui est plutôt élevé.

(2) La résistance à la flexion est généralement bonne; onze lots sur seize ont montré une résistance à la flexion plus grande sur briques humides. La cause exacte n'en est pas bien claire

(3) En comparant les résistances à la compression sur briques sèches à plat ou sur champ, on n'observe pas de variations dans un sens déterminé; dans sept cas dans l'essai sur angles cette résistance est plus petite, dans onze cas elle est plus grande.

(4) Dans l'essai à la compression sur champ, on voit que dans dix lots sur seize les briques ont une résistance plus faible à l'état humide qu'à l'état sec.

(5) Ce n'est que dans 7 cas que la résistance à la compression des briques soumises aux essais de congélation a été plus faible que la résistance des briques non soumises à ces essais.

(6) Les essais montrent nettement l'infériorité des briques provenant des argiles de surface trop sableuses.

(7) En groupant les résultats d'après la nature des briques, on voit que (a) les briques pressées à sec ont une absorption moyenne plus faible, probablement parce qu'elles sont faites de matériaux cuisant plus compacts; (b) beaucoup de briques en pâte molle ont une grande absorption en partie parcequ'elles proviennent d'argiles superficielles très sableuses; (c) toutes les qualités montrent des variations considérables dans le module de rupture; (d) les briques en pâte molle et celles pressées à sec ont une résistance à la compression beaucoup plus grande que les briques en pâte dure, mais ces résultats sont dus aux matières premières et non au procédé de fabrication.

(8) Certaines de ces argiles donneraient un produit un peu plus solide si on cuisait plus fort.

(9) Dans le tableau III le prof. Macphail a donné une cote aux différentes séries de façon à les classer, la meilleure étant cotée 100 et servant de terme d'évaluation.

En ce qui concerne l'essai à la congélation, on voit qu'il n'existe aucune relation entre les résultats de cet essai et l'absorption, comme beaucoup de personnes le supposent. Les chiffres suivants le démontrent.

Numéro des séries Proportion pour cent Absorption pour cent

H	100	19.2
C	99.5	22.1
I	89.5	22.2
D	87.5	10.5
O	87	20.8
E	76	23.1
J	71.5	21.1
F	66.5	25.8
A	64	13.5
B	60	23.2
P	59	14.4
K	55	15.8
N	44	15.3
L	33	14.4
M	15	15.3
G	5	25.5

CHAPITRE X.

Origine et nature de l'argile.

Nous donnons dans les pages suivantes un bref exposé de l'origine et de la nature des argiles (y compris les schistes). Cet exposé n'a pas l'intention d'être complet, mais il est destiné aux personnes qui n'ont aucune connaissance de ce sujet, mais qui peuvent avoir l'occasion de s'en occuper.

Lorsque nous fûmes conduits pour la date de nos observations à donner des **exemples**, nous les choisîmes autant que possible dans les provinces de l'ouest.

ORIGINE DE L'ARGILE.

Définition.—Le nom d'argile s'applique aux terres naturelles dont la propriété principale est de devenir plastique après humidification. Cette propriété rend ce matériau susceptible de prendre toutes les formes qu'on désire et de les garder après dessiccation. De plus, chauffé au rouge ou à une température plus élevée, la substance durcit et prend l'aspect d'une roche. Au point de vue physique, l'argile est formée de petits grains, généralement minéraux, dont la grosseur varie depuis celle du grain de sable jusqu'à des dimensions microscopiques ou inférieures à 1/1000^e de millimètre en diamètre. Au point de vue minéralogique, elle est constituée de fragments minéraux plus ou moins frais, de composition chimique très variable: oxydes, carbonates, silicates, etc., hydratés, etc. La plupart de ces grains minéraux sont invisibles à l'œil nu. Quelques-uns de ces constituents sont visibles.

Phénomènes de décomposition.—Les argiles sont le produit d'origine secondaire et proviennent de la décomposition d'un rocher contenant du feldspath. Par contre certaines argiles ne contiennent que peu ou pas de feldspaths, comme les gabbros et les

serpentines, donnent en se décomposant les meilleurs argiles plastiques que l'on connaisse.

Pour nous rendre compte de ces phénomènes de transformation en argile, prenons une roche comme le granite.

Lorsqu'une masse granitique est exposée aux intempéries, il se forme de minces crevasses par suite des dilatations pendant le jour et des contractions pendant la nuit. La masse peut être également traversée par des plans de diagenèse produite du retrait de la roche lors de la consolidation du magma primitif. Dans ces crevasses les eaux de pluie s'infiltreront, puis se congèlent par les temps froids d'où augmentation de volume qui exerce une action de pression sur les parois des fissures; les fissures s'ouvrent et parfois des fragments de roche se détachent. De plus les racines des plantes se fraient un chemin dans ces fentes, elles grossissent et ajoutent leurs effets à ceux de la gelée pour désagréger la masse. Ces actions suffisamment prolongées suffisent à réduire la roche massive en petits fragments angulaires ou nœuds.

Dans la roche ainsi désagrégée par ces forces mécaniques, les silicates sont alors attaqués par les eaux superficielles; cette attaque a d'ailleurs déjà commencée à la surface même de la masse granitique.

La transformation chimique la plus importante est une altération des grains de feldspaths en une substance blanche et poudreuse connue sous le nom de kaolin: c'est un silicate hydraté d'alumine. Cette transformation s'appelle la kaolinisation. Il est probable que d'autres silicates comme la hornblende subissent des transformations analogues.

Le résultat de ces actions est la transformation lente, mais sûre en une masse argileuse.

Argile résiduelle.—L'argile qui recouvre la roche qui lui donne naissance s'appelle argile résiduelle parcequ'elle représente le résidu de la décomposition de la roche. Ses grains sont plus ou moins insolubles.

Si un granite qui est formé surtout de feldspaths, se décompose sous l'action des agents atmosphériques, il se transforme en une masse glaiseuse parsemée de quartz et de mica. Si l'on se rappelle que la décomposition part de la surface et que c'est près

de la surface que la décomposition s'est effectuée depuis le plus longtemps, on peut s'attendre à trouver à mesure que l'on descend plus profond dans la roche: (A) une couche d'argile parfaitement formée, (B) au-dessous une zone mal définie contenant de l'argile et quelques fragments rocheux incomplètement décomposés, (C) une troisième zone avec un peu d'argile et de nombreux blocs rocheux qui finissent par faire partie, à mesure que l'on descend, de la roche solide profonde. En d'autres termes il y a transformation insensible entre l'argile parfaitement formée de la surface et de la roche originelle profonde. La seule exception à cette règle est celle des calcaires pour qui le passage de l'argile à la roche est brusque. La raison en est que la transformation de calcaire en argile ne se produit pas de la même façon que pour le granite. Lorsque les agents atmosphériques attaquent les calcaires, c'est à dire des carbonates de chaux ou des carbonates de chaux et magnésie mélangés à une certaine quantité d'impuretés, les carbonates se dissolvent dans les eaux superficielles, les argiles argileuses restent comme un manteau sur la surface attaquée. Le passage de la roche à l'argile est donc brusque pour les calcaires et non graduel comme dans le cas du granite ou les minéraux se décomposent au sein même de la masse.

Kaolin. — Les argiles résiduelles provenant d'une roche presque uniquement formée de feldspath ou ne contenant que peu ou pas d'oxyde de fer, sont généralement blanches et sont appelées Kaolin. Les gisements de cette nature¹ peuvent contenir une grande proportion du minéral Kaolinite; on l'affirme du moins parce qu'après enlèvement du sable ou des matériaux analogues par lavage, la silice, l'alumine et l'eau se trouvent dans les parties lavées dans la même proportion que dans la Kaolinite. Il se peut cependant ainsi qu'on l'a dit précédemment qu'il existe en même temps d'autres silicates.

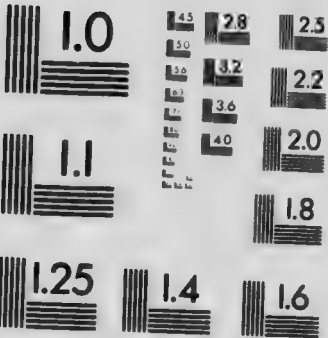
On appelle parfois argile pure une argile entièrement formée de Kaolinite, mais comme le mot d'argile correspond à un état physique et non à une composition chimique définie il serait sans doute plus exacte d'appeler Kaolin la forme la plus simple d'argile.

¹ Le mot de *kaolinite* correspond au minéral et celui de *kaolin* à la masse argileuse. Ces deux termes sont souvent confondus par négligence, même par les écrivains scientifiques, bien qu'il ne semble y avoir aucune raison sérieuse.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

Forme des dépôts résiduels. La forme d'un dépôt d'argile résiduelle varie d'après la forme même de la masse rocheuse primitive. Quand l'argile résiduelle provient d'une grande masse granitique ou d'une roche quelconque susceptible de décomposition glaiseuse, elle peut former un manteau s'étendant sur une aire considérable. D'un autre côté, certaines roches comme les pegmatites (feldspaths et quartz) se rencontrent en veines, c'est-à-dire en masses d'une longueur considérable par rapport à la largeur, dans ce cas l'argile résiduelle se présentera en adhérences sous forme d'une bande étroite.

L'argile qui provient d'une roche chargée d'oxyde de fer, sera jaune, rouge, ou brune suivant la quantité de fer. Entre les argiles blanches et les argiles fortement colorées, on trouve tous les intermédiaires, de sorte que la couleur des argiles résiduelles est extrêmement variable.

La profondeur d'un dépôt d'argile résiduelle dépendra des conditions climatiques de la nature de la roche originelle, de la topographie du sol et de sa situation. La décomposition des roches se fait très lentement, et dans la plupart des cas la vitesse

de décomposition ne se chiffre pas par mois ou par ans, mais plutôt par siècle. Il n'y a qu'un petit nombre de roches, comme certaines argiles et autres pierres tendres, qui se transforment en argile dans un temps facilement mesurable. Toutes choses égales

la décomposition des roches est plus rapide dans les pays à climat humide et par suite c'est dans ces pays que l'on peut espérer trouver les dépôts résiduels les plus épais. L'épaisseur peut varier également d'après le caractère de la roche primitive, suivant qu'elle est formée de minéraux plus ou moins altérables. Quand les terrains sont horizontaux ou faiblement inclinés la plus grande partie de l'argile résiduelle restera sur place après sa formation, mais sur les fortes pentes l'argile sera bientôt entraînée par les eaux.

Dans certains cas, l'entraînement des matériaux résiduels ne se fait pas sur de grandes distances et il se produit une accumulation sur les parties planes au presque planes au pied des talus.

¹ Ce sont les dépôts colluviaux de G. P. Merrill. Le seul dépôt de cette nature qui soit décrit dans ce rapport est celui de Field, C.B.

Ces dépôts ne diffèrent pas beaucoup des dépôts primitifs, mais ce ne sont pas, au sens strict du mot, des dépôts résiduels¹.

Les dépôts d'argile résiduelle sont extrêmement rares au Canada, pour la raison que presque tous ceux qui ont pu se former ont été balayés par les phénomènes glaciaires. Le seul dont parle ce rapport est celui de la terre réfractaire de Kyuquot dans l'île Vancouver².

Argiles Transportées.

ARGILES SÉDIMENTAIRES.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut les argiles résiduelles restent rarement en place sur les pentes raides, mais sont entraînées par les eaux sauvages et les cours d'eau dans des terrains bas souvent très éloignés. De cette façon il arrive que des argiles résiduelles de propriétés peut-être différentes se trouvent charriées par le même cours d'eau et se mélangent. Ces phénomènes de charriage se voient dans toutes les carrières abandonnées d'argile: les pentes argileuses sont délavées et le fond de la carrière est recouvert d'une boue glaiseuse.

Tant que la vitesse du cours d'eau se maintient, l'argile est tenue en suspension, mais dès qu'il se produit un ralentissement et que l'eau n'a ni remous ni courant, les particules terreuses commencent à se déposer et forment sur le fond une couche d'épaisseur et de largeur variables. Par la répétition de ces phénomènes un dépôt prend naissance à qui on donne le nom de dépôt sédimentaire. Toutes les argiles sédimentaires sont stratifiées c'est-à-dire faites de couches superposées, provenant de l'accumulation par lits successifs les uns au-dessus des autres. Ces couches peuvent varier d'épaisseur et comme il y a moins de cohésion entre deux particules de nature différente, c'est le long du plan de contact entre deux couches que la masse se casse plus facilement.

Comme les matériaux fins ne se déposent qu'en eau calme alors que les matériaux grossiers se déposent dans les eaux agitées, il est possible de dire, d'après le caractère du dépôt, les conditions

¹ - L'un des dépôts très intéressants est celui qui se trouve sur des quartzites à St-Rémi d'Amherst. Il sera décrit dans un rapport ultérieur.

dans lesquelles il s'est formé. Si donc dans un même banc on trouve des lits alternants de sable et d'argile et de gravier, c'est qu'une période d'eaux tranquilles a succédé à une période d'agitation, et que plus tard des courants rapides ont apparu là où se trouvent des matériaux grossiers. La preuve la plus simple des dépôts d'eaux courantes nous est fournie par la stratification entrecroisée de certains lits sableux qui plongent dans toutes sortes de directions. Ce sont les courants qui entraînent et déposèrent le sable en couches inclinées.

C'est surtout par la stratification qu'on peut distinguer les argiles sédimentaires des argiles résiduelles, ou encore par ce fait qu'elles n'ont en général aucune relation avec les roches sur lesquelles elles se trouvent.

Irrégularités de structure dans les argiles sédimentaires.— Toutes les argiles sédimentaires se ressemblent en ce qu'elles sont stratifiées; mais en dehors de cela, elles peuvent présenter de considérables irrégularités de structure.

C'est ainsi qu'en suivant une couche latéralement, on peut la voir s'épaissir et se gonfler en un point ou se rétrécir et se coincer en un autre.

Quelquefois un lit argileux peut avoir été usé ou érodé par des courants postérieurs à sa formation, de sorte que sa surface devient très irrégulière. Les dépressions ainsi produites peuvent alors se remplir de matériaux tout à fait différents de la couche inférieure.

Le caractère général des argiles sédimentaires dépend plus ou moins des conditions locales de dépôt, aussi pourrions-nous les diviser en différentes catégories.

Argiles marines.— Cette catégorie comprend les argiles sédimentaires déposées au fond des océans, en eau tranquille. Elles ont donc pris naissance à une certaine distance du rivage, car près de la terre ferme l'eau est peu profonde et agitée, et il ne s'y dépose que des matériaux grossiers. Les couches d'argile de cette nature peuvent avoir une étendue et une épaisseur considérables, mais elles présentent naturellement quelques variations latérales, par suite de la variété des sédiments charriés par les diverses

rivières qui se jettent dans la mer. Comme la plupart des argiles marines ont été enfouies profondément sous d'autres terrains formés postérieurement, elles sont souvent passées à l'état de schistes. De plus ces lits de schistes sont souvent interstratifiés avec des grès. Si les schistes affleurent maintenant c'est que le fond de la mer a été soulevé et que les roches sus-jacentes ont été enlevées par érosion.

Les schistes crétacés des grandes plaines appartiennent en partie à cette catégorie.

Argiles d'estuaire.—Ces argiles forment une deuxième catégorie assez importante dans certaines régions. Elle représentent une sédimentation dans des bras de mer peu profonds et se trouvent par conséquent en dépôts relativement longs et étroits, ayant une tendance à la forme de cuvette. Si des courants violents pénètrent dans l'estuaire par sa partie supérieure, le dépôt de l'argile peut se trouver arrêté et la sédimentation ne se produit que dans les eaux calmes cachées dans les baies. Si l'estuaire est alimenté par un seul cours d'eau à sa tête, si le courant est faible, les argiles fines se trouveront à une distance plus grande de l'embouchure de la rivière. Dans ce cas on peut prévoir un accroissement de la dimension des grains d'argile d'un lit à l'autre; car on peut suivre ces lits depuis la ligne du rivage primitif jusqu'à l'embouchure de l'ancienne rivière qui apporte les sédiments.

Les argiles d'estuaire ont souvent des lits sableux et sont assez fréquemment accompagnés de sédiments marécageux, dus au remplissage progressif de l'estuaire qui se transforme en marais. Dans les parties fermes de ces marais une végétation se développe. Les argiles des vallées de Shubénacadie et d'Annapolis, en Nouvelle-Ecosse, sont de cette catégorie.

Argiles de la de marais.—Ces argiles constituent une troisième catégorie de dépôts qui se sont formés dans des dépressions en forme de cuvette occupées par des lacs ou des marécages. Ces dépôts sont très communs; leur épaisseur et leur étendue sont très variables, mais leur forme est généralement celle d'un bassin. Il n'est pas rare d'y rencontrer des lits alternants d'argile et de

sable, ce dernier en lits si minces qu'il est facile de le laisser passer inaperçu, mais la présence du sable se reconnaît par la facilité avec laquelle les lits d'argile se séparent. Beaucoup d'argiles lacustres ont une origine glaciaire plus ou moins directe, ayant été abandonnées soit dans les dépressions en bordure de la grande calotte continentale des glaces, soit dans des vallées obstruées par des digues de drift. Ces digues arrêtent tout écoulement dans la vallée et provoquent la formation de lacs au fond desquels l'argile se dépose. Les couches de ce genre sont extrêmement abondantes dans les régions de glaciation; ce sont ordinairement des couches superficielles d'épaisseur variable, souvent très plastiques et plus ou moins mêlées d'impuretés. Leur emploi principal se trouve dans la fabrication des briques et des poteries. Rarement ces argiles sont réfractaires.

Nous avons vu que l'argile inférieure de Winnipeg rentre dans cette catégorie; il en est ainsi d'un certain nombre d'argiles superficielles de la région des plaines telle que la terre à briques de Cochrane, Alta., etc.

Argiles alluvionnaires de crue et argiles de terrasse.—Beaucoup de rivières surtout dans les vallées larges coulent entre des terrasses, souvent deux ou trois, formant gradins de chaque côté de la vallée. La plaine de fond est souvent couverte par des eaux durant les crues de la rivière, aussi l'appelle-t-on plaine de crue. En période de crue des sédiments glaiseux se déposent à la surface de cette plaine et il se forme un dépôt d'argile alluvionnaire de crue.

Comme il y a généralement un assez fort courant sur la plaine au moment de la crue, les sédiments fins ne peuvent se déposer que dans les endroits à l'abri, de sorte que les argiles de terrasse seront plutôt sableuses et ne présenteront que de place en place des poches d'argile fine et plastique. Elles contiennent également plus ou moins de matières organiques. La bordure actuelle des terrasses peut être recouverte d'un mélange d'argile de sable et de pierres provenant du lavage des pentes voisines.

Les dépôts de crue ne sont pas rares dans les provinces de l'ouest. Tels sont par exemple ceux qu'on exploite pour briques communes à Edmonton et à Winnipeg.

Drift ou argile à blocs.—Dans la partie des Etats-Unis recouverte autrefois par le grand glacier continental, il existe parfois des dépôts d'argile provenant directement du glacier. Ce sont généralement des argiles tenaces, compactes, rugueuses, souvent chargées de pierres. Les matériaux déposés par les glaces (bottes) sont généralement trop pierreux et trop sableux pour convenir à la manufacture des briques; on les désigne souvent sous le nom d'argile à blocs. En certains points isolés cependant, bien que les matériaux glaciaires aient été en grande partie pulvérisés finement, l'argile à blocs est assez plastique et assez débarrassée de pierres pour pouvoir être utilisée. De tels dépôts sont généralement impurs, d'une étendue limitée et de peu de valeur.

Outre cette sorte de dépôts formée directement par la glace, il existe des dépôts argileux qui ont pris naissance dans des lacs ou des rivières alluvionnaires alimentées par des cours d'eau venant du glacier. Les matériaux qui les composent proviennent bien du glacier, mais comme ils se déposèrent dans l'eau et qu'ils sont traités, on doit plus exactement les classer comme lacustres, estuariens, ou alluvionnaires d'âge glaciaire. Bien que les argiles à blocs soient très répandues, elles sont souvent trop pierreuses pour présenter quelque valeur dans l'industrie céramique.

Argiles éoliennes.—En plusieurs endroits dans l'ouest on trouve des argiles terreuses souvent calcaires appelées *loess*. Bien que ces argiles se soient généralement déposées dans l'eau, quelques-unes peuvent devoir leur formation au vent. On peut donc les classer réellement comme argiles transportées, et elles montrent une structure stratifiée.

Classification des Argiles.

En tenant compte des diverses façons dont les argiles se sont formées, il est possible d'établir une classification basée d'abord sur leur origine, mais mettant aussi un peu en évidence leurs propriétés industrielles. Les exemples que nous donnons ont été choisis dans les provinces de l'ouest.

A. *Argiles résiduelles*. (Par décomposition sur place des roches).

I. Kaolins ou terres de chine. (Cuisent blanc; elles proviennent de roches ignées ou métamorphiques pauvres en fer).

(a) Dépôts en forme de veine provenant de filons de pegmatites ou de dykes de roches éruptives telles que les rhyolites.

(b) Dépôts en forme de nappe, provenant de larges étendues de roches éruptives (Kyuquot, île Vancouver).

(c) Poches dans les calcaires comme l'Indianaite de l'Indiana (E.U.A.)

II. Résidus cuisant rouges, provenant de diverses espèces de roches. Ils peuvent se former par la décomposition de roches telles que le granite, par des phénomènes de décomposition comme dans le calcaire, ou enfin par simple désagrégation comme dans beaucoup de schistes.

B. *Argiles colluviales*. Elles représentent des dépôts obtenus par lessivage des dépôts précédents. Elles sont aussi bien réfractaires que non réfractaires. (Field, C.B.)

C. *Argiles transportées*.

I. Dépôts dans l'eau.

(a) Schistes ou argiles marines: dépôts d'une grande étendue. (Schistes Pierre).

Argiles cuisant blanc. Argiles en boule et kaolins plastiques.

Schistes ou terres réfractaires. Cuisant chamois. (Dirt Hills, Sask., et Clayburn, C.B.)

Argiles ou schistes impurs. (Schistes calcari-fères de Niobrara. Schistes non calcaires de Coleridge, Sask.)

(b) Argiles lacustres (déposées dans les lacs ou marais.)

Argiles réfractaires et quelques schistes.

Argiles impures ou schistes, cuisant brun.
(Schiste d'Edmonton.)

Argiles calcaireuses, généralement superficielles.
(Argile de Cochrane.)

(c) Argiles alluvionnaires; généralement impures et sableuses. (Edmonton, Alta.)

(d) Argiles d'estuaire (déposées dans les estuaires), le plus souvent impures et finement laminées.
(New Westminster, C.B.)

II. Dépôts glaciaires.

Argiles à blocs. (Estevan, Sask.)

Transformations Secondaires dans les Dépôts d'Argiles.

Il arrive souvent que des transformations s'effectuent dans les argiles postérieurement à leur sédimentation. Ces transformations peuvent être locales ou généralisées; souvent elles améliorent grandement le gisement, souvent aussi elles le rendent inutilisable. C'est surtout dans les bancs schisteux partiellement altérés que l'on peut voir le plus nettement les conséquences de ces transformations.

Ces transformations secondaires sont de deux natures: soit mécaniques, soit chimiques.

TRANSFORMATIONS MÉCANIQUES.

Formation de schistes.—Souvent les dépôts argileux accumulés au fond des océans, se recouvrent à leur tour de plusieurs centaines de pieds d'autres sédiments, dont le poids seul suffit à consolider et à durcir la masse primitivement glaiseuse. Ces phénomènes de durcissement peuvent encore se compléter par le dépôt sous forme d'un ciment reliant les grains entre eux de diverses substances minérales. Des argiles ainsi consolidées prennent le nom de schistes. Ces schistes après broyage et

malaxage avec de l'eau peuvent donner une pâte très plastique. Les argiles schisteuses qui ont ainsi acquis leurs propriétés par un profond enfouissement, adhérent maintenant à la surface du sol, par suite de la décomposition par érosion des sédiments supérieurs.

Les schistes se formèrent primitivement dans une position plus ou moins horizontale, mais au cours des âges ils ont été plus ou moins redressés par des mouvements différentiels de l'écorce terrestre. Comme exemple on peut donner les bancs schisteux des environs de Medicine Hat et d'Edmonton qui sont presque horizontaux, les bancs schisteux de Blairmore qui sont légèrement inclinés, et les bancs du ruisseau Milk, au sud-ouest de Pincher, qui ont tous les plongements entre 0° et 90° (voir Planches XLVII, XLIII et XLIII).

TRANSFORMATIONS CHIMIQUES.

Presque tous les dépôts argileux subissent des transformations superficielles au moins sous l'influence des agents atmosphériques et des eaux de surface. Ces transformations sont principalement chimiques et peuvent se réunir sous les dénominations suivantes: (1) changement de couleur, (2) lessivage, (3) ramollissement, (4) durcissement.

Changement de couleur.—Beaucoup d'argiles qui sont jaunes, rouges ou brunes près de la surface sont grises ou noires grisâtres en dessous. Ces changements sont dus à l'oxydation du fer contenu dans l'argile, c'est-à-dire au passage de l'état ferreux à l'état ferrique. (Voir plus loin: oxyde de fer). Ces modifications de couleur vont à des profondeurs variables en dessous de la surface. Elles dépendent de la distance à laquelle les agents atmosphériques ont pénétré dans l'argile.

Lessivage.—Les argiles contiennent généralement quelques solubles dont le plus commun est le carbonate de chaux. Les eaux de surface qui s'infiltrent dans l'argile peuvent dissoudre ce carbonate de chaux et par suite en débarrasser les parties supérieures du dépôt. Ce carbonate de chaux ainsi entraîné par les eaux d'infiltration peut se déposer dans les couches inférieures. De

sorte que dans un dépôt d'argile euecarifère les couches supérieures peuvent cuire rouge et les couches inférieures cuisent chamois. Ces transformations sont plus fréquentes dans les climats humides que dans les climats arides et de toutes les régions les plus caractéristiques des argiles fortement euecarifères. La cause de ces phénomènes est assez répandue que la chaux ou d'autres impuretés disparaissent graduellement en dessous de la surface, est erronée.

Quelques argiles contiennent beaucoup de gypse souvent à l'état de fine division. De telles argiles laissent souvent apparaître aux affleurements des masses de gypse grossièrement cristallises; c'est que les eaux en circulant dans le gisement ont dissous le gypse puis l'ont précipité à la surface, où, en s'évaporant abondamment leur gypse en gros cristaux. Ces phénomènes se rencontrent surtout dans les régions sèches.

Les schistes de Niobrara renferment de nombreux paquets ou toiles de gypse cristallin transparent. Les affleurements schisteux d'Irvine en contiennent également en grande abondance sous forme de rosettes ou de masses irrégulières. Il existe également du gypse dans les argiles sableuses de surface de la *Acme Brick Company*, au nord d'Edmonton. Dans les climats humides la ségrégation du gypse se produit généralement au sein même de la masse argileuse, et il peut s'y former des sortes de plaques transparentes de sélénite de grandeur variable.

Les concrétions doivent être regardées comme le résultat d'action de lessivage. Par concrétions, il faut entendre les masses dures, souvent arrondies que l'on rencontre dans plusieurs dépôts de schistes ou d'argiles. Ce sont souvent des carbonates de chaux de fer, des oxydes de fer hydraté (limonite) et même quelquefois des carbonates de chaux. Ces concrétions proviennent probablement de la dissolution de la chaux et du fer par les eaux d'infiltration dans les argiles, et de leur précipitation subséquente autour de certains noyaux.

Les concrétions de carbonate de fer ne sont pas rares dans les schistes Niobrara du Manitoba et dans les schistes Kootanie à Blairmore. En général elles sont transformées en limonite à la surface.

Les sables des Dirt Hills sont parsemés de grosses concrétions arrondies de grès.

Ramollissements. — Beaucoup de schistes se ramollissent à l'eau. C'est surtout un phénomène de désagrégation qui s'accompagne de très petits changements de composition sauf pour les schistes calcaires qui peuvent n'avoir que très peu de chaux à la surface.

Consolidation. — Les argiles, notamment celles qui sont sableuses et poreuses, se durcissent parfois le long de certains lits, ou le long de certains plans de joint à la suite d'une précipitation d'oxyde de fer. Il en résulte que les dépôts renfermant un certain nombre de croutes ou de lits durs qu'il faut ou bien broyer ou bien rejeter lors de l'exploitation. Dans quelques localités ces durcissements sont si nombreux qu'ils enlèvent toute valeur à une argile qui serait sans cela excellente.

MINÉRAUX DANS L'ARGILE.

La finesse du grain de la plupart des argiles rend impossible la reconnaissance à l'œil nu des minéraux constitutifs, mais au microscope on peut déceler la présence d'un certain nombre d'espèces minérales. Quelques-unes de ces espèces, comme le quartz, le mica, le gypse, la calcite ou la pyrite sont parfois d'une dimension assez grande pour se reconnaître à l'œil nu.

Il est inutile d'énumérer toutes les espèces minérales qui se trouvent dans l'argile; nous ne parlerons que de celles qui sont le plus généralement présentes.

Kaolinite. — C'est un silicate hydraté d'alumine dont la formule est $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Certains auteurs pensent qu'elle se trouve dans toutes les argiles, mais sa présence n'y a pas été démontrée clairement dans tous les cas. De plus il est assez difficile de la reconnaître même au microscope. S'il n'y a pas de kaolinite proprement dite dans les argiles, il est possible qu'il s'y trouve d'autres silicates hydratés d'alumine tels que la pholélite, l'halloysite, etc.

Les argiles extrêmement pures contiennent une grande quan-

tité de kaolinite; les bonnes terres de chaux en contiennent pour cent et même davantage.

La kaolinite est extrêmement réfractaire et on doit la regarder comme un élément très résistant au feu, mais aux hautes températures elle forme un composé très fusible avec la silice. Beaucoup de manufacturiers de briques réfractaires n'admettant pas primitivement cette propriété de la kaolinite, mais d'après ce que nous avons déjà dit plus haut, on peut voir qu'une bonne terre réfractaire doit être pauvre en silice et riche en kaolinite.

Quartz. Ce minéral dont la formule est SiO_2 se trouve, au moins en petite quantité, dans presque toutes les argiles soit résiduelles soit sédimentaires, mais les grains en sont rarement assez gros pour être visible à l'œil nu. Ces grains sont translucides ou transparents, généralement angulaires dans les argiles résiduelles et arrondies dans les argiles sédimentaires. Ces formes arrondies sont dues aux frottements dans le chenal de la rivière lorsqu'ils étaient entraînés à la mer, ou aux chocs des vagues le long des rivages avant que le dépôt se produise en mer profonde et tranquille. Les grains de quartz sont parfois incolores, mais le plus souvent ils sont colorés superficiellement en rouge ou en jaune par l'oxyde de fer. On trouve dans quelques argiles des masses noduleuses de silice amorphes connues sous le nom de chert ou de flint ou de silice.

Le quartz ou le silice sont tous deux très réfractaires et ne se fondent qu'au cône 35 de la série de Ségner. Les autres minéraux de l'argile agissent comme fondants et amènent le ramollissement du quartz à une température beaucoup plus basse.

La quantité de quartz dans les argiles varie de 1 pour cent dans certains kaolins ou dans certaines terres réfractaires à 60 ou 70 pour cent dans quelques terres à briques très sableuses.

Feldspath.—Ce minéral est, dans certaines argiles presque aussi abondant que le quartz, mais par suite de la facilité avec laquelle il se décompose, les grains en sont généralement petits. Frais et inaltérés les grains de quartz ont un aspect brillant et se cassent suivant des faces planes ou clivages. Le feldspath est légèrement plus tendre que le quartz et tandis que ce dernier

raye le verre, ainsi que nous l'avons dit précédemment, le feldspath ne le raye pas.

Le point de fusion du feldspath est aux environs du cône 9 (voir cônes de Seger dans le paragraphe fusibilité) mais il varie en fait légèrement suivant les espèces. Les grains de feldspath peuvent commencer à fondre à une température plus basse en présence des autres constituants de l'argile (voir plus loin alcalis).

Mica.—C'est un des rares minéraux de l'argile qu'on peut discerner facilement à l'œil nu, car il se présente généralement en minces particules caillouteuses dont les surfaces brillantes et miroitantes apparaissent très nettement même lorsqu'elles sont petites. Très peu d'argiles sont entièrement dépourvues de mica; même les argiles flottées en renferment, car le mica à cause de la légèreté de ses écailles est entraîné aussi facilement que les grains d'argile. Quelques argiles sont très chargées en mica, mais elles ont alors rarement une grande valeur commerciale.

Minerais de fer.—Nous comprenons sous ce titre une série de composés du fer, qui en grande quantité et sous une concentration convenable constituent réellement des minerais. Les espèces minérales ainsi réunies sont: la limonite ($2\text{Fe}_2\text{O}_3, 3\text{H}_2\text{O}$), l'hématite (Fe_2O_3), la magnétite (Fe_3O_4), la sidérose (FeCO_3).

Limonite.—La limonite se présente dans les argiles sous des aspects bien différents. Souvent elle est très largement disséminée dans la masse et sa présence, lorsqu'elle est finement divisée, ne se révèle que par la couleur jaune ou brune que prend l'argile. Quand la dissémination est uniforme, la couleur est uniforme; tantôt la limonite forme une simple pellicule à la surface des grains, tantôt elle se concentre en petits grains rouillés ou en nodules concrétionnés soit sphériques soit irréguliers, tantôt elle se distribue en croûtes ou en veinules, se dirigeant en tous sens dans la masse. Les concrétions sont souvent très abondantes dans certaines argiles pourries. Parfois elles prennent la forme de cylindres creux et épais qui semblent s'être constitués autour de racines de plantes. Beaucoup de dépôts de sables et de graviers associés aux dépôts d'argile, renferment des couches de grès qui proviennent de la cimentation des grains de sable par la limonite.

On peut généralement enlever les concrétions de limonite par un triage à la main. Si on les laissait dans la pâte argileuse, ils provoqueraient des taches de fusion, d'aspect désagréable qui causent souvent des fissures dans les poteries.

La limonite est surtout abondante dans les argiles de surface, surtout dans celles qui sont sableuses et suffisamment poreuses pour permettre l'infiltration des eaux oxydantes de la surface. Elle est également très fréquente dans lesaffleurements décomposés de nombreux schistes.

La *sidérose*, ou carbonate de fer, peut se trouver dans les argiles sous les formes suivantes: (1) Masses concrétionnées (*stones*), et dont le diamètre varie d'une fraction de pouce à plusieurs pieds. Elles sont très abondantes dans certains schistes carbonifères comme ceux de New Glasgow en Nouvelle-Ecosse et s'alignent souvent parallèlement à la stratification. Au voisinage de la surface, les concrétions de sidérose passent à la limonite. (2) Grains cristallins disséminés dans l'argile et rarement visibles à l'œil nu. (3) Pellicule autour des autres minéraux de l'argile. Ces dernières formes s'épigénisent également en limonite sous l'action des agents atmosphériques.

Lorsque le carbonate de fer est très finement divisé et réparti dans l'argile il donne parfois une couleur bleue ou gris d'ardoise.

La sidérose se trouve quelquefois dans certaines argiles de surface, mais elle occupe surtout une place importante dans certains schistes associés aux couches de charbon; elle s'y rencontre soit finement disséminée, soit en concrétions.

*Pyrite*¹ (FeS_2 soit 46.6% de fer et 53.4% de soufre).

Ce minéral qui n'est pas rare dans certaines argiles peut souvent s'apercevoir à l'œil nu. Il est connu par les carriers dans certains districts sous le nom de soufre. Il est jaune avec un éclat métallique. Ses formes ordinaires sont de grosses masses, de petits grains, des cubes ou des sortes de rosettes aplaties. Assez souvent elle entoure des morceaux de lignite, ce qui montre clairement qu'elle provient de la réduction d'un morceau de fer à l'état de sulfure sous l'action de matières charbonneuses. Les

¹ Dans certaines argiles on trouve de la marcassite, c'est à dire la forme orthorhombique de FeS .

seules argiles de Nouvelle-Ecosse dans lesquelles on trouve cette sorte de pyrite sont celles de Shubénacadie dans la vallée de Musquodoboit.

La pyrite s'altère assez facilement sous l'action des intempéries, d'abord en sulfate de fer puis en limonite. Les briquetiers n'aiment pas généralement les briques pyriteuses et lors de l'exploitation on enlève les matériaux sulfurés.

La pyrite peut exister presque dans n'importe quel schiste ou argile, mais à cause de sa facile décomposition, il est rare de la trouver dans les argiles de surface.

Calcite (CO_3Ca soit 56% de CaO et 44% de CO_2).—Ce minéral, quand il est abondant, se trouve surtout dans les argiles récentes, mais certains schistes anciens en renferment aussi une quantité considérable. On peut facilement le déceler, car il se dissout rapidement dans les acides faibles et fait violemment effervescence sous l'action d'une goutte d'acide muriatique ou même du vinaigre. Il se présente rarement en grains assez gros pour être visibles à l'œil nu et on ne le distingue qu'au microscope.

Dans certaines argiles la calcite peut former des conerétions comme les autres minéraux. La terre à brique de la rivière Mira en Nouvelle-Ecosse renferme du carbonate de chaux dans un état de fine division, mais en quantité insuffisante pour prendre la couleur chamois à la cuisson. Les terres à briques de Winnipeg et d'Estevan par exemple sont aussi très calcaires.

Gypse (SO_4Ca , $2\text{H}_2\text{O}$ soit 32.6% de CaO et 46.5% de SO_3 avec 20.9% de H_2O).—Il est peu probable que ce minéral soit très répandu dans les argiles, mais en fait certains dépôts en renfermant de très grandes quantités. On le trouve soit très finement disséminé, soit en cristaux ou en plaques, soit en masses fibreuses de sélénite. Son peu de dureté, son lustre perlé, sa transparence permettent de le reconnaître facilement lorsque les morceaux sont assez grands pour être visibles à l'œil nu. Après cuisson à la température de 250°F . (121°C) le gypse perd son eau de combinaison; à une température plus élevée l'acide sulfurique se dégage.

Le gypse est un élément commun des schistes Pierre et Niobrara.

ANALYSE CHIMIQUE DES ARGILES.

Il existe deux méthodes d'analyse quantitative des argiles : l'analyse élémentaire et l'analyse rationnelle.

Analyse élémentaire.—Dans cette méthode, qui est le plus généralement employée, les divers composants de l'argile sont considérés à l'état d'oxydes, bien qu'ils puissent en fait exister à des états plus complexes. C'est ainsi que le carbonate de chaux, quand on en trouve, n'est pas calculé sous cette forme, mais est divisé en deux parties dont on donne la quantité séparément : le bioxyde de carbone CO_2 et la chaux (CaO). La somme de ces deux quantités est égale à la quantité de carbonate de chaux réellement existante.

Quoiqu'il en soit, les personnes peu familiarisées avec les propriétés de l'argile attachent trop d'importance aux analyses chimiques et en déduisant des conséquences entièrement fausses. Il est certain que l'analyse chimique donne les proportions des diverses substances qui constituent l'argile et que l'on connaît assez bien le mode d'action de ces substances, mais l'efficacité de ces actions dépend en grande partie de l'uniformité de la distribution des éléments.

De plus l'analyse élémentaire ne donne que peu ou même point d'informations sur certaines propriétés physiques comme la plasticité, le retrait à la dessiccation et à la cuisson, la densité après cuisson, etc.

Il est donc plus ou moins absurde de conclure d'une simple analyse chimique qu'une certaine argile convient à tel ou à tel genre de poterie.

Si l'on considère cependant les choses sans partie pris, il semble que l'on puisse déduire d'une analyse chimique élémentaire les propriétés suivantes pourvu que toutefois l'argile soit à grain fin, à texture et à composition uniforme et que l'on n'oublie pas que chaque cas peut comporter de nombreuses exceptions.

(1) La pureté d'une argile, d'après la proportion de silice, d'alumine, d'eau combinée et d'impuretés agissant comme fondants. Les très bonnes argiles renferment souvent la silice, l'alumine et l'eau chimiquement combinée dans des proportions très voisines de celles de la kaolinite.

(2) La résistance approximative au feu; toutes choses égales d'ailleurs, une argile avec beaucoup de fondants est généralement moins réfractaire qu'une argile avec peu de fondants. Il faut se rappeler que plusieurs facteurs comme la texture, l'irrégularité de distribution des éléments, la nature de l'atmosphère dans les fours, peuvent influer sur les propriétés réfractaires.

(3) La couleur de cuisson. Ce pronostic doit être fait très prudemment. Avec une répartition homogène on peut espérer qu'une argile qui renferme moins de 1% d'oxyde de fer cuira blanc; la présence du titane provoquera une décoloration aux hautes températures. Avec 2% à 3% d'oxyde de fer, la cuisson se fera probablement en jaune chamois avec de plus grandes quantités, la couleur passera au rouge s'il n'y a pas un excès d'alumine ou de chaux.

(4) *Excès de silice.*—Une grande quantité de silice (80 à 90%) correspond à une argile sableuse, d'un retrait probablement assez petit. Mais la plasticité n'est pas forcément faible. Une grande proportion de silice dans une argile réfractaire indique une résistance moyenne au feu, pourvu que la répartition en soit uniforme.

(5) Carbone. Il faut déterminer le carbone, car plusieurs unités pour cent provoquent des troubles à la cuisson, et il est nécessaire d'oxyder complètement l'argile dans le four avant de provoquer la vitrification.

(6) Anhydride sulfurique. On doit en déterminer la proportion, car il provoque des foisonnements dans les poteries mal cuites et il indique la présence de sulfates solubles.

(7) La présence d'une grande quantité de carbonate de chaux indique qu'on a à faire à une argile calcaire; si la chaux est uniformément distribuée on aura probablement une cuisson en chamois, une faible résistance au feu et une marge étroite entre la viscosité et la vitrification.

(8) L'oxyde de titane doit être déterminé dans les argiles réfractaires, car 2 ou 3% suffisent à réduire d'une façon appréciable la résistance au feu.

Bien que les déductions précédentes semblent donner beaucoup de renseignements, elles n'ont rien d'absolu et comme nous l'avons dit plus haut nous laissent dans l'ignorance de nombreuses et importantes propriétés physiques. Les essais physiques des argiles sont donc beaucoup plus importants et beaucoup plus utiles, et c'est pour cette raison que nous avons mis dans notre rapport si peu d'analyses chimiques.

Analyse rationnelle.—Dans cette méthode d'analyse on essaye de déterminer les composés réellement présents dans l'argile, comme la kaolinite, le feldspath, etc. Cette méthode n'a donné jusqu'à présent que des résultats peu satisfaisants.

EFFET DES SUBSTANCES QU'ON TROUVE DANS L'ARGILE.

*Silice.*¹—La silice existe sous deux états différents dans l'argile: à l'état libre sous forme de silice ou quartz et à l'état combiné sous forme de silicates divers. L'un des silicates le plus important est la kaolinite; il existe probablement dans toutes les argiles et on le considère comme la substance même de l'argile. Les autres silicates comprennent les feldspaths, le mica, la glauconie, la hornblende, le grenat, etc. Ces deux états de la silice ne sont pas toujours calculés à part dans l'analyse élémentaire des argiles, mais quand on les sépare on les désigne communément sous le nom de silice libre et de silice combinée. La silice libre correspond à toute la silice, sauf celle de la Kaolinite, la silice combinée étant la silice de la kaolinite. C'est là une habitude déplorable, car la silice des silicates est aussi complètement combinée que celle de la kaolinite. Il serait meilleur de se servir du mot sable pour y comprendre tous les minéraux silicatés autres que la kaolinite et qui sont théoriquement inattaquables par l'acide sulfurique. Dans beaucoup d'analyses toutes les silices des deux groupes de minéraux est exprimée en silice totale.

¹ Voir également plus haut la description des minéraux quartz, feldspar, kaolinite et mica.

La quantité de quartz et de silice totale varie beaucoup d'une argile à l'autre.

La silice libre ou quartz est un des constituants les plus fréquents de l'argile; elle se présente en grains tantôt assez larges pour être visible à l'œil nu, tantôt extrêmement fins comme dans les limons.

Le sable (quartz et silicates) est une substance fortement dégraissante qui diminue beaucoup le retrait, la plasticité et la tenacité des argiles; cette action est d'autant plus énergique que les matériaux sont plus grossiers. Les argiles qui renferment une grande quantité de sable finement divisé (limon) peuvent absorber beaucoup d'eau au pétrissage, mais elles ont un faible retrait à l'air. Le briquetier sait apprécier le pouvoir dégraissant de ses matériaux et ajoute du sable ou du limon à son argile; de même le potier obtient des résultats analogues en employant du silex pulvérisé. En ajoutant trop de sable à la pâte les briques deviennent poreuses et tendres.

Quelques personnes pensent que le quartz étant réfractaire doit relever le point de fusion des argiles, lorsqu'on l'ajoute à ces argiles. Cela n'est vrai que des argiles qui sont très chargées de terres fondantes ordinaires et de silicates et que l'on cuit à basse température. Sur les argiles très alumineuses et pauvres en fondants le quartz a pour effet d'abaisser le pouvoir réfractaire.

Lorsqu'on étudie les effets du sable lors de la cuisson il faut tout d'abord remarquer que le quartz et les silicates fondent à des températures différentes. Une argile très sableuse aura par exemple un faible retrait au feu tant que les grains de sable ne fondent pas, mais dès que la fusion commence le retrait se produit. Nous devons par conséquent nous attendre à ce que les argiles dont les grains de sable sont réfractaires conservent un faible retrait jusqu'aux hautes températures.

Oxyde de fer: Origine de l'oxyde de fer dans les argiles.—

L'oxyde de fer est un des éléments le plus communs de l'argile; il se rencontre sous forme d'un certain nombre d'espèces minérales distinctes dont voici les plus importantes.

Oxyde hydraté, limonite; oxydes, hématite, magnétite; silicates, biotite, glauconie (sable vert) hornblende, grenat, etc.;

sulfures, pyrites; carbonates, sidérose; sulfate, mélanterite.

Dans certaines espèces comme les oxydes, le fer n'est combiné qu'à l'oxygène et entre plus facilement en combinaison avec les autres éléments de l'argile lorsque la fusion commence. Au contraire pour les sulfures et les carbonates, les éléments volatils c'est-à-dire le gaz sulfurique de la pyrite et le gaz carbonique de la sidérose doivent se dégager entièrement avant que le fer puisse entrer en combinaison.

Dans les silicates le fer est uni chimiquement avec la silice et diverses bases: il forme des composés assez complexes qui sont tous facilement fusibles, surtout la glauconie. Plusieurs de ces silicates se décomposent facilement aux intempéries et l'oxyde de fer qu'ils contenaient se combine à l'eau pour former de la limonite. Cette limonite est en général très finement disséminée et son action colorante est très énergique.

Effets des composés du fer.—Le fer est le grand colorant des argiles cuites ou crues. Il peut agir en outre comme fondant et même comme modificateur de l'absorption et du retrait.

Action colorante du fer dans les argiles crues.—Beaucoup d'argiles sont colorées en brun ou en jaune par la limonite ou en rouge par l'hématite.

Action colorante du fer dans les argiles cuites.—Tous les oxydes de fer se transforment par la cuisson en oxyde ferrique rouge pourvu qu'une certaine quantité d'oxygène ait pu pénétrer dans les pores de la pâte avant la vitrification. S'il y a vitrification, l'oxyde de fer forme des silicates complexes. La couleur et l'intensité de la teinte produite par le fer dépend cependant (1) de la quantité de fer dans l'argile; (2) de la température de cuisson; de la nature de l'oxyde de fer; (4) de l'état de l'atmosphère dans le four.

L'argile sans oxyde de fer cuit blanc. Une petite quantité de fer, par exemple 1 pour cent, produit une teinte légèrement jaunâtre. A 2 ou 3 pour cent on obtient une couleur chamois, à 4 ou 5 pour cent l'oxyde de fer donne souvent du rouge. Il semble y avoir cependant de nombreuses exceptions à ces règles. C'est ainsi que les argiles cuisant blanc renferment de quelques

centièmes pour cent à 1 pour cent et plus d'oxyde de fer, les plus ferrugineuses renfermant plus de fer que les meilleures argiles cuisant chamois. De plus parmi les argiles cuisant chamois on en trouve quelques-unes qui contiennent 4 à 5 pour cent d'oxyde de fer, soit autant que certaines argiles cuisant rouge.

Il semble donc que la couleur après cuisson n'est pas uniquement fonction de la quantité de fer.

L'éclat de la couleur semble dépendre de la texture; c'est ainsi que les argiles sableuses peuvent se cuire à plus haute température que les argiles aluminieuses sans toutefois perdre leur couleur rouge. Les alcalis semblent aussi diminuer l'éclat des colorations dues au fer.

Il existe deux sortes d'oxydes de fer connues sous le nom d'oxyde ferreux (FeO) et d'oxyde ferrique (Fe_2O_3); dans le premier il y a une partie de fer pour une partie d'oxygène tandis que dans le second il y a une partie de fer pour une partie et demie d'oxygène. L'oxyde ferrique contient donc davantage d'oxygène par unité de fer que l'oxyde ferreux et il représente un état d'oxydation plus complète. Dans la limonite et dans l'hématite le fer est sous forme ferrique, à un état avancé d'oxydation; dans la magnétite, le fer est sous les états ferreux et ferriques; dans la sidérose il n'y a que de l'oxyde ferreux. Dans les analyses élémentaires on calcule généralement tout le fer à l'état ferrique, et on ne cherche pas à distinguer le fer qui existe réellement à l'état ferreux. S'il y a cependant quelque raison de croire qu'une grande partie de fer est à l'état ferreux, on devrait le déterminer. Le fer passe assez facilement de l'état ferrique à l'état ferreux. Il s'oxyde également aisément à moins qu'il ne se trouve en présence de carbone ou de soufre; dans ces cas ces deux corps doivent s'oxyder avant que le fer ne s'oxyde. Cette oxydation se fait en réalité souvent aux dépens des oxydes de fer, qui passent alors à l'état magnétique ferreux ou même métallique (spongieux). Quand il en est ainsi, et quand il n'y a pas assez d'oxygène dans l'enceinte du four le fer reste à l'état ferreux dans les briques; au contraire si l'atmosphère du four est assez oxydante le fer passe à l'état ferrique. Par contre si l'oxydation du fer n'a pas commencé au moment où la pâte devient assez serrée pour empêcher

l'absorption de l'air dans ses pores, le fer forme alors des silicates ferreux qui donnent des couleurs foncées ou même noires aux produits.

De plus il est généralement recommandé de provoquer une oxydation complète des argiles ferrugineuses lors de leur cuisson de façon à éviter des accidents à la fin de la cuisson. Dans ce cas le fer ne doit être combiné ni au soufre ni à l'acide carbonique, ou les éléments volatils ou combustibles de l'argile doivent avoir été chassés, de telle sorte que les gaz oxydants qui pénètrent dans la pâte puissent se combiner facilement avec les oxydes ferreux qui peuvent s'y trouver.

Le sulfure de fer ou pyrite perd la moitié de son soufre au rouge, et l'autre moitié se dégage probablement vers 900°C . sous l'action des gaz oxydants. La sidérose ou carbonate de fer perd son acide carbonique entre 400° et 500°C . les carbonates de magnésie et de chaux perdent leur acide carbonique à environ 500° pour le premier et 800 ou 900° pour le second. Toute substance charbonneuse ou sulfurée doit être soigneusement brûlée. Si l'argile contient beaucoup de matières volatiles ou combustibles la cuisson doit se faire lentement au-dessous de 1000°C . de façon à bien chasser ces substances, et à permettre une oxydation du fer alors que la pâte est encore poreuse.

Après l'oxydation la pâte montre une bien plus jolie couleur ferrugineuse qu'à la fin de la période de déshydratation. Elle est également plus dure et plus dense.

On reconnaît qu'une argile a été mal oxydée, lorsque la vitrification commence, par les noyaux noirs de silicates ferreux au milieu des briques. Ces noyaux peuvent se développer sans ou en foisonnement en même temps que formation de noyaux noirs, c'est-à-dire qu'il y a du soufre.

Les argiles à grains fins sont beaucoup plus difficiles à oxyder que les argiles à gros grains, à cause de la petitesse de leur pores; on leur ajoute parfois de la chamotte pour rendre la pâte plus poreuse.

Comme le degré d'oxydation du fer dépend de la quantité d'air reçue dans la cuisson l'état de l'atmosphère du four est d'une grande importance. S'il y a un défaut d'oxygène dans le four,

de telle sorte que l'oxyde ferrique passe à l'état ferreux, le feu est dit réducteur. Si au contraire il y a un excès d'oxygène et si les oxydes ferriques se produisent, le feu est dit oxydant. Les manufacturiers dirigent souvent la marche de leur feu de façon à obtenir certains effets de couleur dans leur poterie. C'est ainsi que les manufacturiers de briques vernissées produisent les belles teintes de la surface en marchant d'abord en atmosphère réductrice et puis en atmosphère oxydante. Les potiers cherchent à éviter la teinte jaune dans leurs céramiques blanches en refroidissant le four aussi vite que possible pour éviter l'oxydation du fer.

Dans les argiles grises ou noires le fer peut se trouver aussi bien à l'état ferreux qu'à l'état ferrique. Voici quelques analyses d'argiles provenant de diverses localités:

	Numéro sur le terrain				
	41	42	47	91	94
Oxyde ferrique	1.56	1.96	1.34	2.46	1.91
Oxyde ferreux	4.97	3.19	6.12	2.29	3.61

41. Schiste des usines de la *Standard Drain Pipe*, New Glasgow.

42. Schiste inférieur, briqueterie Brook, New Glasgow.

47. Schiste, *Intercolonial Coal Co.*, Westville.

91. Schiste au mur de charbon, mine King, Minto, N.B.

94. Schiste au mur du charbon, *Canada Coal Co.*, Salmon Bay, N.B.

Ces analyses ont été faites par H. A. Leverin, chimiste de la division des Mines.

Tous ces schistes et argiles contiennent de petites quantités de silice et de carbone, de sorte qu'il est très important de cuire le ciment de façon à brûler tout le carbone et autant que possible soufre en même temps qu'on oxydera une grande quantité d'oxyde ferreux.

Action fondante de l'oxyde de fer.—L'oxyde de fer est une impureté agissant comme fondant; il abaisse généralement d'autant plus le point de fusion de l'argile qu'une plus grande quantité est à l'état ferreux ou qu'il y a davantage de silice.

Effet du carbonate de chaux sur l'argile.—C'est probablement sous forme de carbonate et dans un état de fine division que la chaux agit le plus fortement comme fondant. Les argiles qui contiennent du carbonate de chaux perdent à la cuisson non seulement leur eau chimiquement combinée, mais encore leur anhydride carbonique. L'eau d'hydratation se dégage entre 450° (842° F.) et 600° C. (1112° F.), tandis que l'anhydride carbonique (CO_2) ne semble se dégager avant qu'on atteigne 600 et 725° C. (1112 à 1652° F.). En pratique c'est plutôt entre 850° C. et 900° C. (1562 à 1652° F.) que le dégagement se produit. Le résultat du départ de ce gaz et de l'eau chimiquement combinée est de laisser une pâte particulièrement poreuse jusqu'à ce que la fusion commence.

Si la cuisson est poussée assez loin pour chasser tout le gaz carbonique, la chaux vive ainsi formée absorbera l'humidité de l'air et foisonnera. Il n'y aura aucun mal si la chaux est finement et uniformément divisée dans la brique, mais si au contraire elle forme des noyaux, le froissement de ces noyaux pourra fendre la brique.

L'effet des grains de carbonate de chaux suivant leur grandeur est représenté dans la Planche LXI.

Les cailloux calcaires que l'on trouve dans l'argile doivent être ou bien enlevés si cela peut se faire économiquement, ou bien broyés avant le moulage de la pâte.

Effet du gypse.—Le gypse dans l'argile provient probablement de l'action sur le carbonate de chaux de l'acide sulfurique formé par la décomposition de la pyrite de fer. La chaux du gypse semble se comporter différemment de la chaux du carbonate de chaux, mais peu d'argiles contiennent de grandes quantités de gypse.

Le gypse se présente en grains ou en noyaux qui cuisent en une poudre blanche, mais qui ne s'éteignent pas et ne foisonnent pas comme la chaux.

Magnésie.—La magnésie (MgO) se présente rarement dans les argiles en quantités plus grandes que 1%. Elle peut provenir d'une catégorie quelconque de composés: silicates, carbonates, sulfates, etc. On doit la considérer comme un fondant, mais peut être pas aussi actif que la chaux. Elle se présente toujours dans un état divisé.

Alcalis.—Les alcalis qu'on trouve généralement dans l'argile sont la potasse (K_2O), la soude (Na_2O), et l'ammoniaque (NH_3). Il existe d'autres alcalis, mais assez rarement présents dans l'argile.

Les alcalis peuvent provenir de plusieurs minéraux communs: le feldspath peut donner soit de la potasse soit de la soude; la muscovite ou mica blanc contient de la potasse; le sable vert ou glauconie contient de la potasse. D'autres minéraux tels que la hornblende ou le grenat peuvent être des sources d'alcalis, mais leur importance est secondaire car on les rencontre rarement en grande quantité dans les argiles.

Les alcalis sont les fondants énergiques, mais on en trouve rarement beaucoup dans les terres.

Titane.—Le titane entre dans plusieurs minéraux qu'on rencontre plus fréquemment dans les argiles qu'on le croit généralement; s'il semble rare, c'est qu'il se présente peu souvent en grande quantité. Les deux minéraux les plus communs sont la rutile et l'ilménite. Au meilleur de notre connaissance, ces minéraux ne se trouvent jamais en grains assez larges pour être visibles à l'œil nu, de sorte qu'il faut un examen microscopique pour les identifier. Bien que le titane soit fréquent dans les argiles, il apparaît rarement dans les analyses, car son dosage est assez délicat et on ne le fait pas souvent. Dans les méthodes ordinaires d'analyse il se trouve avec l'alumine.

Le titane peut être considéré comme un fondant, mais comme il n'existe qu'en petite quantité dans la plupart des argiles, il semble agir surtout aux hautes températures. C'est ainsi qu'une argile qui fond entre les cônes 34 et 35 (1810 et 1830° C) fond au cône 32 (1770°) quand on lui ajoute 5% d'oxyde de titane.

EAU DANS L'ARGILE.

Sous ce nom nous désignons deux sortes d'eaux : (1) l'eau mécaniquement interposée ou humidité ; (2) l'eau chimiquement combinée.

Eau mécaniquement combinée.—On appelle ainsi l'eau qui est retenue dans les pores de l'argile par capillarité et qui remplit tous les espaces libres entre les grains. Quand tous les grains sont petits, l'argile peut absorber et retenir une grande quantité d'eau parce que chaque vide agit comme un tube capillaire. Si les vides dépassent une certaine grandeur, les actions capillaires ne peuvent plus retenir l'humidité et l'eau versée sur l'argile ne tarde pas à s'égoutter. Les argiles à grains fins ont par conséquent des pouvoirs d'absorption et de rétention considérables, tandis que les argiles sableuses grossières ou les sables correspondent au pouvoir absorbant minimum. C'est un phénomène du même ordre qui se passe dans la saturation d'une argile : c'est ainsi qu'un mélange naturel très grossier et sableux provenant d'un certain dépôt peut n'exiger que 15% d'eau tandis que une terre grasse provenant d'un dépôt voisin prendra 45% d'eau. Ce ne sont pas cependant les argiles très alumineuses qui absorbent toujours le plus d'eau.

La quantité totale d'eau qu'on trouve dans les argiles varie extrêmement. Dans certaines terres séchées à l'air elle peut tomber à 0.5%, tandis que dans d'autres fraîchement extraites elle peut s'élever à 30 ou 40% sans que pour cela la substance soit très molle.

L'argile est très hygroscopique et lorsqu'elle est parfaitement sèche elle absorbe avec avidité l'humidité de l'atmosphère. Elle peut en fait absorber 10% de son poids.

L'eau retenue mécaniquement dans une argile se dégage en partie par évaporation à l'air, mais on peut la chasser entièrement par un chauffage à 100° C. (212° F.). L'évaporation est accompagnée d'un retrait de la masse qui s'arrête cependant quand tous les grains sont venus à se toucher, bien avant que toute l'humidité soit partie. En effet il reste encore de l'humidité dans les pores de l'argile. Cette dernière partie de l'humidité est chassée dans

les premiers temps de la cuisson. Le retrait qui se produit lors du départ de l'eau mécaniquement combinée varie de 1% ou même moins dans les argiles très sableuses à 10 ou 12% dans les argiles très plastiques.

Comme la plupart des argiles qui ont une forte absorption se retirent beaucoup au séchage, on peut souvent craindre que des fentes se produisent surtout en dessiccation rapide, à cause précisément du dégagement trop hâtif de la vapeur d'eau.

L'eau mécaniquement interposée peut causer d'autres ennuis. C'est ainsi que si les terres contiennent des minéraux solubles, l'addition d'eau à la pâte dissoudra une partie au moins de ces minéraux; au séchage l'eau chemine vers la surface des briques pour s'y évaporer, y amène les substances qu'elle a dissoutes et les abandonne en s'évaporant. L'eau peut aussi aider les gaz du foyer à réagir sur certains éléments de l'argile comme nous l'expliquerons plus loin dans le paragraphe "Cuisson".

Eau combinée.—Comme son nom l'indique l'eau chimiquement combinée est de l'eau combinée chimiquement avec d'autres éléments de l'argile. Cette eau ne peut être chassée, dans la plupart des cas, qu'entre des températures variant de 400° C. (752° F.) à 600° C. (1112° F.). Cette eau combinée peut provenir de différents minéraux tels que la kaolinite qui contient près de 14% de mica blanc ou muscovite avec 4 à 5½ pour cent d'eau et la limonite avec 14.5 pour cent d'eau. A moins que l'argile ne contienne une grande quantité de limonite ou de silice hydraté, la quantité d'eau combinée est généralement égale au tiers de la quantité d'alumine dans l'argile. Les kaolins purs ou presque purs en contiennent des quantités variables mais moindres, qui peuvent s'abaisser jusqu'à 3 ou 4%. Ces derniers chiffres correspondent à certaines argiles très sableuses. Le départ d'eau combinée provoque dans les terres un petit retrait plus ou moins important, dont le maximum a lieu quelque temps après que toutes les matières volatiles se sont dégagées.

Dans beaucoup d'analyses l'eau chimiquement combinée est calculée comme perte au feu; c'est inexact, si l'argile contient de l'anhydride carbonique ou sulfurique, ou des matières organiques qui sont chassées au moins en partie, au rouge sombre.

PLANCHE LIX



20%
A

10%
B

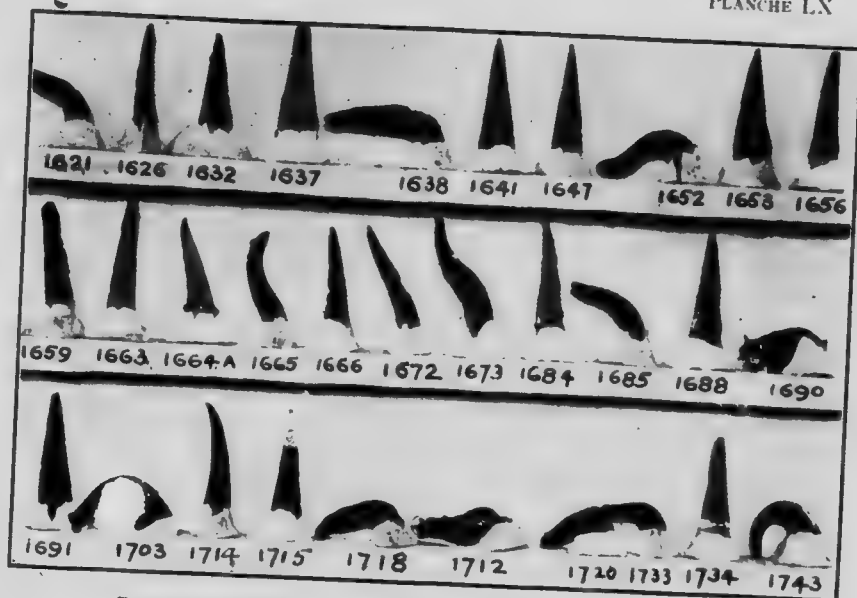
10%
C

5%
D

5%
E

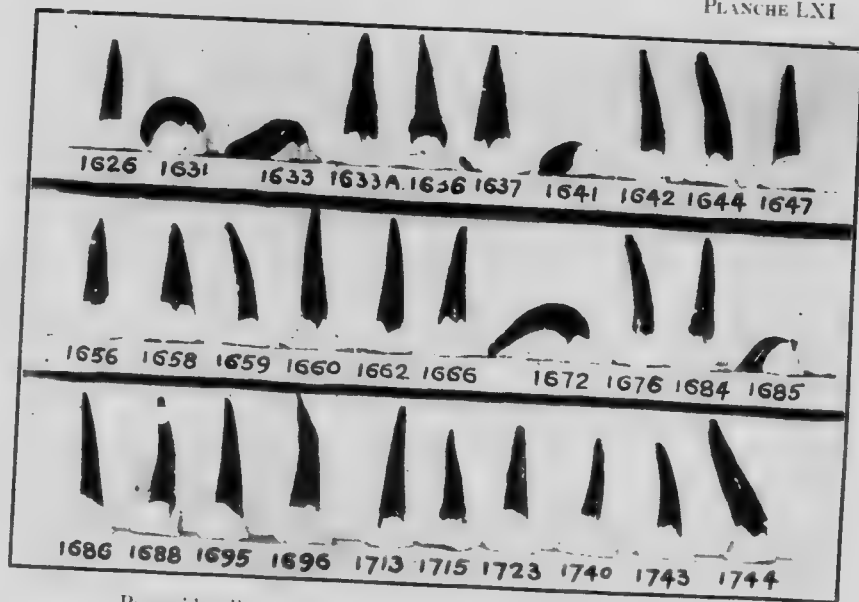
Essais sur l'impact montrant l'effet de l'acide sulfurique sur l'acier.

PLANCHE LX



Pyramides d'argile montrant les résultats de la cuisson au cone 1.

PLANCHE LXI



Pyramides d'argile montrant les résultats de la cuisson au cone 3.

EFFET DU CARBONE DANS L'ARGILE.

Le carbone peut exister sous trois états dans les argiles; (1) matière végétale; (2) carbone asphaltique; (3) carbone fixe. Nous n'avons à considérer que les deux dernières formes. Sous la première forme le carbone ne cause des ennuis que si l'on rencontre de grosses racines qu'il faut trier; ainsi nous n'en parlerons pas dans ce qui suit.

Les matières charbonneuses ont souvent une action colorante énergique sur les argiles crues qu'elles teignent en gris, en gris bleuâtre ou en noir. Cette action est parfois si forte qu'elle masque l'effet des autres substances colorantes telles que le fer. En fait deux argiles colorées en noir peuvent cuire l'une en blanc, l'autre en rouge, celle-ci étant chargée de fer et celle-là en étant dépourvue; il est impossible de le prévoir avec certitude à cause de la teinte noire de la substance.

Quelques schistes de la formation d'Edmonton à Edmonton, les schistes associés aux houilles de Canmore et de Banff sont colorés par des matières charbonneuses.

Le carbone asphaltique, outre son action colorante a une action pernicieuse sur le cours de la cuisson; il provoque la formation de noyaux noirs ou même un gonflement et une fusion de la masse. De plus il peut maintenir le fer à l'état ferreux, comme on le rencontre fréquemment, dans les argiles et schistes gris ou noirs. Le briquetier cherche toujours à faire passer dans la cuisson le fer à l'état ferrique de façon à faire disparaître la couleur rouge et à éviter d'autres accidents. Aussi longtemps que la pâte contient des matières charbonneuses, l'oxydation du fer ne peut se produire; il est donc nécessaire de brûler complètement le carbone.

Les expériences d'Orton et Griffin ont montré que les températures entre 800 et 900° C. conviennent parfaitement à l'expulsion du carbone. Aux températures plus basses l'oxydation ne se produit pas assez vite; aux températures plus élevées on peut craindre de provoquer une vitrification qui arrêteraient l'oxydation.

Le mode opératoire consiste alors à chasser d'abord toute l'humidité puis à élever la température aussi rapidement que possible jusqu'à 800° à 900° C. et de s'y maintenir jusqu'à ce que les produits ne renferment plus de noyau noir indiquant la présence d'oxyde ferreux :

Pour brûler tout le carbone et oxyder le fer, on doit faire arriver dans le four pendant la cuisson de l'air chargée d'oxygène, car les gaz de la combustion n'ont pas d'oxygène. On peut accélérer l'oxydation en augmentant la quantité d'air qui pénètre dans le four et en diminuant autant que possible la densité de la pâte. Si l'on n'agit pas ainsi et si les pores de la pâte se bouchent avant que tout le carbone soit parti, du carbone reste emprisonné également et on peut avoir un gonflement. On peut même provoquer une fusion complète des parties centrales, par suite de la formation de silicates ferreux très fusibles. Quand tout le carbone est parti le fer peut alors s'oxyder. Si l'argile renferme beaucoup de carbone asphaltique l'oxydation doit être menée avec le moins d'air possible, sans quoi la chaleur produite par la combustion des hydrocarbures peut être assez intense pour vitrifier la poterie avant que l'oxydation soit achevée.

Les argiles à pâte serrée sont plus difficiles à oxyder que les argiles poreuses; de plus le mode de fabrication peut influencer sur les résultats, c'est ainsi qu'on a remarqué que les briques en pâte molle s'oxydent plus rapidement que les autres, puis viennent (sans différence entre elles), les briques en pâte dure et les briques pressées à sec et enfin les briques pressées demi-sèches.

Effet de l'eau sur les noyaux noirs.—Les briquetiers disent souvent que les noyaux noirs sont dus à ce qu'on met au four les briques trop vertes. Ce n'est pas tout à fait exact, et l'humidité n'a qu'une action indirecte. Bien que le carbone se dégage surtout entre 800° et 900°, il s'en va également un peu à une température moins élevée. Si les briques sont chargées humides, elles demandent une plus grande quantité de chaleur dans les débuts de la cuisson pour le dégagement et la vaporisation de l'eau; les autres phénomènes tels que l'oxydation du carbone en serait retardée et les briques se vitrifieront avant que l'oxydation soit achevée.

SOUFRE.

Beaucoup d'argiles renferment du soufre, au moins à l'état de traces, et parfois en quantité appréciable, mais on en fait rarement le dosage, à moins que l'on ne cherche à fabriquer du ciment Portland. Les expériences de Seger et surtout celles d'Orton et de Staley ont montré que le soufre pouvait provoquer de graves accidents et qu'il fallait toujours le faire figurer dans les analyses d'argiles.

Le soufre peut se présenter dans les argiles:—

(1) Sous forme de sulfate comme le gypse ($\text{SO}_4\text{Ca}, 2\text{H}_2\text{O}$), l'epsomite ($\text{SO}_4\text{Mg}, 7\text{H}_2\text{O}$) ou la mélantorite ($\text{SO}_4\text{Fe}, 7\text{H}_2\text{O}$).

(2) A l'état de sulfure comme la pyrite (FeS_2) ou la marcasite (FeS_2).

La question a été peu étudiée. MM. Orton et Staley ont pu cependant donner les conclusions suivantes à la suite d'essais faits sur des schistes noirs de Columbus riches en carbone, en oxyde ferreux et en soufre:

Le schiste contenait une moyenne de 2.997 pour cent de soufre total, dont 0.76 pour cent était à l'état de sulfates solubles et 2.235 à l'état de sulfures.

Ils conclurent:

(1) Les sulfates et les sulfures disparaissent rapidement par dissociation aux températures de cuisson inférieures à 800°C . dans les portions de poterie largement baignées par l'air. La perte en soufre peut s'élever aux deux-tiers ou aux trois-quarts de la quantité primitivement présente.

(2) Les sulfates et les sulfures disparaissent plus lentement, soit par oxydation soit par dissociation, après 800°C . Ces phénomènes se continuent aussi longtemps que la structure reste poreuse et perméable à l'air.

(3) Dans les parties centrales de la masse où l'air ne pénètre pas facilement, la perte en soufre est moindre; s'il y a des bases telles que FeO , CaO , ou MgO , elles peuvent se combiner au soufre et le retenir.

(1) Le carbone, même en petite quantité, empêche énergiquement l'expulsion du soufre qui ne se dégage qu'après que tout le carbone est parti. A ce moment l'argile a pu acquérir une densité telle que l'oxydation du soufre est impossible; le carbone a alors réellement empêché le dégagement du soufre.

(5) Le soufre retenu dans l'argile, sous quelque forme et de quelque provenance que ce soit, ne doit pas provoquer d'accidents physiques avant qu'il y ait vitrification avancée.

(6) Quand une argile a atteint une bonne et compacte vitrification, elle acquiert normalement, après un temps plus ou moins long, une texture un peu plus lâche, par suite de la formation d'une multitude de petites vésicules au milieu d'une masse visqueuse. Ces transformations sont progressives et la masse devient finalement spongieuse et inutilisable.

(7) Cette période de vitrification compacte est très abrégée et dans quelques cas disparaît pratiquement, lorsqu'il y a des composés de soufre qui se décomposent en émettant une grande quantité de gaz; la masse devient alors très vite spongieuse.

(8) Ces dégagements gazeux proviennent surtout de la décomposition des sulfures et des sulfates par l'acide silicique; l'acide silicique agit d'autant plus fortement que la température est plus élevée; il se combine alors avec les bases engagées primitivement avec le soufre.

(9) Les argiles à basses teneurs en soufre et d'une texture propre à l'oxydation abandonnent presque tout leur soufre à la vitrification. Il en résulte que la période de bonne texture est longue et que la texture vésiculaire se développe lentement; on dit alors que l'argile résiste bien aux coups de feu.

(10) Dans les argiles à haute teneur en soufre, ou en fer, ou en carbone, dans les argiles compactes et d'oxydation difficile, le dégagement du soufre se fait mal, la période de bonne texture est courte ou réduite à rien et la texture vésiculaire se développe d'une façon exagérée.

(11) Bien que dans certains cas particulièrement mauvais, les argiles bien oxydées puissent subir un gonflement exagéré par suite de la présence du soufre, c'est surtout dans les argiles dont certaines parties mal oxydées atteignent la période de vitrification, que ces accidents se produisent.

(12) La décomposition des composés du soufre par l'acide silicique est la cause ordinaire des gonflements prématurés dans les argiles noires; c'est une cause occasionnelle des gonflements graves et subits qui se produisent dans les poteries bien oxydées.

(13) Le vrai moyen de neutraliser l'action du soufre dans les pâtes en vitrification est de provoquer une oxydation complète et certaine de la pâte, alors qu'elle est encore poreuse. On chassera ainsi la plus grande partie du soufre de l'argile; on évitera une fusion prématurée de l'argile sous l'action de l'oxyde ferreux (s'il est exact que l'oxyde ferreux a une action fondante) et on empêchera ainsi autant que possible le gonflement. Les argiles qui présenteront encore des accidents de gonflement après ce traitement devront être regardées comme des argiles inutilisables.

RÉACTIONS QUI SE PASSENT LORS DE L'EXPULSION DU SOUFRE.

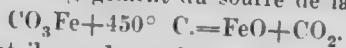
On peut les représenter comme suit d'une façon sommaire, en choisissant les plus simples et les plus probables.

Pyrite chauffée à 400° C. donne: $\text{FeS}_2 + \text{chaleur} = \text{FeS} + \text{S}$.

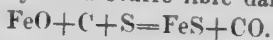
Le soufre prend feu à l'air et brûle en SO_2 ou SO_3 , mais s'il se dégage d'une argile tendre et spongieuse par la chaleur, il peut attaquer FeO , CaO ou MgO . Cependant il est probable que la plus grande partie s'en va.

FeS peut s'oxyder en sulfate ferreux dans un milieu oxydant, mais une température plus élevée (550 à 650° C.) décompose le sulfate ferreux, donne du FeO qui ultérieurement passe en atmosphère oxydante à l'état de Fe_2O_3 .

Le sulfate de chaux se décompose également, mais à plus haute température que le sulfate ferreux et moins complètement. Le carbone arrête le dégagement du soufre de la façon suivante:



Si maintenant il y a du soufre libre dans le voisinage



Le sulfure ferreux n'est pas décomposé par la chaleur seule, mais seulement par grillage à l'air ou par l'action de l'acide silicique, car, ainsi que le montre Seger, l'acide silicique a la propriété aux hautes températures de déplacer tous les acides ordi-

naires et de se combiner avec leurs bases pour former des silicates. C'est ainsi qu'il peut remplacer l'acide sulfurique ou le soufre des sulfures. Seger a trouvé qu'un mélange vitreux de bisilicates saturés de sulfates dégage 1 pour cent d'acide sulfurique; le même mélange fondu à la même température et dans les mêmes conditions ne donna que 2 pour cent d'acide sulfurique. De sorte qu'en élevant la température de la cuisson, le ciment d'une argile devient plus siliceux et il se produit un départ du soufre.

SELS SOLUBLES.

Nous avons signalé dans la discussion sur l'origine des argiles, qu'il se forme souvent des composés solubles par suite de la décomposition des minéraux dans l'argile. Pendant le séchage l'humidité ramène ces sels à la surface, et les abandonne en s'évaporant, de sorte que la surface des pièces sèches est parsemée de taches d'écume et qu'après cuisson on a parfois un enduit blanc. Les sels solubles les plus fréquents sont des sulfates de fer, de chaux, ou d'alcalis; ils proviennent généralement de la décomposition des pyrites de fer si communes dans les argiles. C'est surtout lorsque la pyrite est finement divisée et uniformément répartie dans les terres que les sels solubles se produisent en grande quantité, mais ils peuvent se former également sans qu'il y ait de pyrites. C'est ainsi que la décomposition de certains silicates comme le feldspath peut donner naissance à des carbonates. Quand il existe des sels solubles dans les argiles vertes on peut s'en rendre compte souvent, en exposant aux intempéries l'argile venant de la mine; il se forme alors une croûte à la surface de la masse.

La formation des sels solubles ne s'arrête pas après que l'argile est extraite de la carrière; il arrive en effet quelquefois qu'il reste des grains de pyrite non décomposés dans la pâte, et si l'argile est emmagasinée dans un endroit humide, cette pyrite se décompose en donnant une nouvelle quantité de substance soluble. On arriverait sans doute à empêcher cette formation en employant l'argile aussitôt que possible après le pétrissage.

Dans certains cas on peut même introduire des sels solubles dans l'argile par l'eau dont on se sert pour le malaxage. Il n'y a

en effet que l'eau distillée qui ne renferme pas de sels; toutes les eaux de puits ou de sources en contiennent au moins une petite quantité; on peut être sûr en tout cas que toutes les eaux qui proviennent de terrains argileux ou rocheux imprégnés de pyrite de fer, sont chargées de sels solubles. Les eaux de terrains calcaires sont généralement dures, à cause de la présence de carbonate de chaux. Il existe encore une autre origine pour les sels solubles, c'est l'emploi de substances colorantes artificielles.

Les sels solubles qui apparaissent sur les argiles au séchage sont dits: blancs de séchage; ils ne diffèrent pas de nature de ceux qui se produisent à la cuisson et qu'on appelle blanc de cuisson.

Des sulfates solubles peuvent se former parfois quand on emploie des combustibles sulfureux c'est-à-dire plus ou moins imprégnés de pyrite de fer. Quand le charbon brûle, une partie du soufre de la pyrite se combine avec l'oxygène et forme l'anhydride sulfurique (SO_3). Ce gaz traverse le four et transforme en sulfates les carbonates qu'il rencontre: la chaux (CaO) est en effet une substance ayant une plus grande affinité pour l'anhydride sulfurique (SO_3) que pour l'anhydride carbonique.

Il arrive souvent que les terres cuites sortent du four sans aucun enduit ou sans décoloration superficielle, mais que des accidents se produisent plus tard sous l'influence de l'humidité. Ces enduits spéciaux sont connus sous le nom de "blanc-muraux" (*wall white*). Ils peuvent provenir soit de sels solubles formés dans le sein de la pâte lors de la cuisson, puis ramenés à la surface par suite de l'évaporation des eaux absorbées dans les temps de pluie, soit du mortier qui apporterait lui-même les sels solubles, soit d'une réaction entre le sulfate de chaux des briques et les carbonates de potasse de soude et de magnésie du mortier. On

Mackler a trouvé que dans une série de 50 briques la somme obtiendrait ainsi du carbonate de chaux.
des sulfates de chaux de magnésie et d'alcalis variait de 0.0134 pour cent à 0.7668 pour cent.

Les enduits dont nous venons de parler sont tous d'une couleur blanche. Il arrive cependant quelquefois que les produits prennent une teinte jaune ou verte, cela semble dû soit au déve-

leppement d'organismes végétaux à la surface des briques, soit à des composés solubles d'un élément rare, le vanadium.

Quantité de sels solubles dans les argiles.—La quantité de sels solubles dans les argiles n'est jamais très grande, mais il suffit souvent de moins de 0.1 pour cent pour produire une incrustation blanche.

La détermination exacte de sels solubles dans une argile est assez difficile et nous n'en fîmes aucune pour le présent rapport. Nous observâmes cependant que plusieurs argiles en contiennent une quantité appréciable, car elles se revêtirent à la dessiccation d'un enduit d'écume ou de cristaux. Les terres les plus chargées étaient les argiles fraîches de Kamloops, C.B. Quelques argiles des Dirt Hills en renfermaient aussi une bonne proportion.

Précautions contre les accidents dus aux sels solubles.—Les précautions qu'on a suggérées pour éviter les blancs de séchage et les blancs de cuisson peuvent se résumer ainsi:

(1) Employer des argiles fraîches ou des argiles dans lesquelles les sels solubles n'ont pas eu le temps de se former.

(2) Employer des argiles entièrement pourries dont on enlèvera alors facilement les sels solubles par lessivage.

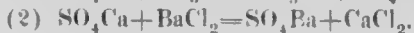
(3) Transformer les sels solubles en sels inertes par précipitation aux moyens de sels de barium.

(4) Empêcher la concentration des sels à la surface des briques par une vive cuisson.

(5) Faire disparaître le "blanc mural" dans le four en marchant en flamme réductrice.

(6) Enduire les briques d'une substance réductrice comme la farine de goudron, qui brûle en produisant une réduction énergétique et qui décompose les "blancs."

En ce qui concerne le No 3 on peut dire que la substance qu'on ajoute généralement est soit du chlorure de barium, soit du carbonate de barium. En présence de sulfates solubles il se forme alors un sulfate de barium insoluble dans l'eau. Ces réactions sont exprimées dans les formules suivantes: la première correspondant au carbonate, la deuxième au chlorure de barium:



Nous voyons ainsi que dans les deux cas il se produit des composés insolubles ou presque insolubles. S'il y a des sels de sodium solubles, l'addition de carbonate ou de chlorure de barium provoquera la formation de carbonate de soude ou de chlorure de soude (sel marin) ; mais comme ces deux derniers sels sont entièrement solubles dans l'eau il n'est pas difficile de les enlever par lessivage.

Mode d'emploi.—Comme le carbonate de barium est insoluble dans l'eau, il est indispensable de l'employer dans un état de fine division et en mélange bien uniforme dans la terre, si l'on veut obtenir une action complète et homogène. Il n'agit en effet que lorsqu'il est en contact immédiat avec les sels solubles. Bien qu'il suffise d'une petite quantité de carbonate de barium, il est bon d'ajouter un peu plus que la quantité strictement nécessaire.

D'après Gerlach, une argile à 0.1 pour cent de sulfate de chaux, c'est-à-dire contenant 0.1 grammes de sulfate de chaux à la livre, demande 0.6 gramme de carbonate de barium par livre d'argile. Pour plus de sûreté cependant il est bon d'employer 6 à 7 grammes à la livre, soit environ 100 livres par 1,000 briques, en apposant qu'une brique verte pèse 7 livres. La livre de carbonate de baryte coûte environ 2.5 cents, de sorte que le traitement de 1,000 briques coûte \$2.50. Le chlorure de barium est plus économique, car par suite de sa solubilité dans l'eau, on peut le répartir plus uniformément tout en employant une plus petite quantité; de plus les réactions chimiques sont plus rapides. Il présente cependant un inconvénient: si on en ajoute beaucoup plus que la quantité théorique nécessaire et si on en laisse l'excès dans l'argile, ce chlorure de barium qui n'a pas réagi avec les sels solubles, peut donner naissance à des incrustations spéciales.

Une argile à 0.1 pour cent de sulfate de chaux, exige 26 livres de chlorure de barium par 1,000 briques; à 2.5 cents la livre, cela correspond à une dépense de 65 cents. Avec le traitement au chlorure de barium il se forme du chlorure de chaux qui se décompose à la cuisson.

Dans les terres cuites moulées l'évaporation est particulièrement grande sur les bords et sur les coins des pièces, de sorte que les incrustations peuvent être très épaisses en ces endroits, mais

plus on provoquera une rapide évaporation, moins on aura de sels solubles déposés sur les surfaces. Les incrustations qui se produisent en séchage sont surtout fréquentes sur les briques faites d'argiles très plastiques, car leur compacité empêche l'évaporation de se produire rapidement.

Remède contre le "blanc mural".—Il est plus difficile d'éviter le blanc mural, mais la première précaution est d'empêcher la pénétration de l'humidité dans le mur. On a conseillé de rendre les murs aussi imperméables que possible en employant des briques bien cuites, en faisant de bons drainages et des fondations étanches. Si des efflorescences se produisent, on pourra les recouvrir d'une couche de peinture, mais cette couche peut elle-même s'écaille dans les parties humides. Un enduit de paraffine ou d'huile de lin cachera bien un peu les taches blanches, mais les briques prendront alors une teinte foncée. Les briques elles-mêmes devraient être aussi étanches que possible.

Sels Solubles des Argiles Canadiennes.—Nous n'avons fait aucun dosage des sels solubles dans les argiles citées dans ce présent rapport, bien que quelques argiles se couvrent d'écume au séchage. Les plus chargées sont celles de Kamloops; quelques argiles des Dirt Hills en renferment également.

PLASTICITÉ.

Définition.—La plasticité est probablement la propriété la plus importante d'une argile; sans plasticité une argile est d'une valeur relativement faible pour l'industrie. Seger la définit comme la propriété qu'ont certains corps solubles d'absorber et de retenir des liquides dans leurs pores en donnant une pâte qu'on peut pétrir et mouler suivant une forme quelconque, qui garde toute seule la forme qu'on lui a donnée, et qui après dessiccation se durcit. Cette dureté n'est naturellement qu'un terme de comparaison par rapport à la dureté en pâte, car certaines argiles séchées à l'air sont assez tendres.

RÉSISTANCE À LA TRACTION.

Définition.—La résistance à la traction d'une argile est la résistance qu'elle offre après dessiccation au moment où elle se rompt sous les efforts de traction.

Portée Pratique.—La résistance à la traction est une propriété importante qui a une valeur pratique dans tout ce qui concerne la manipulation, le moulage et le séchage des pièces. Une grande résistance à la traction permet à l'argile de résister aux chocs et aux efforts des manipulations. Une argile résistante peut aussi recevoir une grande proportion de matériaux non plastiques, tels que le feldspath, le silix, la brique broyée, etc.

Relation avec la Plasticité.—On pensait autrefois que la résistance à la traction et la plasticité étaient fonctions l'une de l'autre, mais cette opinion n'est plus aussi généralement acceptée. Une haute résistance à la traction et une forte plasticité sont souvent réunies, mais on peut trouver des argiles très plastiques qui ont une faible résistance à la traction, et réciproquement.

Mesure de la Résistance à la Traction.—La méthode consiste à mouler l'argile bien malaxée en éprouvettes de forme analogues à celles des éprouvettes de ciment. Après dessiccation parfaite on soumet à la traction dans une machine d'essai convenable.

RETRAIT.

Toutes les argiles se contractent au séchage et à la cuisson; elles présentent ce qu'on appelle le retrait à l'air et le retrait au feu.

Retrait à l'air.—Dans une argile bien desséchée tous les grains se touchent, mais ils enferment entre eux un certain volume poreux, dont la grandeur dépend de la texture de la substance. On peut avoir une certaine idée de ce volume par la quantité d'eau qu'absorbera l'argile sans changer son volume propre, c'est-à-dire par la quantité d'eau dite eau de porosité qui se glissera entre les grains.

Lorsqu'il y a plus d'eau que ce qui est nécessaire pour remplir les espaces intersticiels, il se produit un gonflement de la masse, et chaque grain doit être considéré comme entouré d'une pellicule d'eau. Bien que les grains s'attirent encore mutuellement, la force d'attraction est moindre que dans l'argile sèche et la masse cède à la pression. Un excès d'eau libère les particules

à un point tel que l'argile se ramollit et coule. Il en résulte qu'une argile gonfle au fur et à mesure qu'on lui ajoute de l'eau, jusqu'à ce qu'enfin il en a une telle quantité qu'il est impossible à l'argile de garder sa forme.

Le retrait à l'air est généralement faible dans les argiles sableuses et il est parfois inférieur à 1 pour cent dans les terres grossières et sableuses. Il est élevé dans les argiles très plastiques, ou dans certaines terres à grain très fin où il atteint parfois 12 à 15 pour cent. Dans l'industrie céramique courante les retraits ordinaires sont de 5 à 6 pour cent.

Toutes les argiles qui exigent beaucoup d'eau de pétrissage n'ont pas forcément un grand retrait à l'air. Ce retrait varie non seulement avec la quantité d'eau dans la pâte, mais encore avec la texture de cette pâte.

Quelques argiles et quelques schistes ont une forte tendance à se fendre profondément en séchage à l'air, si lentement que l'on fasse la dessiccation, mais ces ennuis peuvent souvent disparaître par un chauffage préalable de l'argile à une température variant entre 250 et 500° C. On arrive au même résultat en ajoutant de très petites quantités de sel. Les particularités de ce traitement se trouvent dans le chapitre VIII. Beaucoup de schistes de Belly River ou d'Edmonton exigent un chauffage préalable.

Le sable et les matériaux sableux diminuent le retrait et on les ajoute fréquemment aux argiles dans ce but. De plus ils rendent les pâtes plus poreuses et facilitent la dessiccation en permettant à l'eau de s'échapper plus facilement; bien souvent ils diminuent le danger de craquellement. Si le sable destiné à diminuer le retrait est réfractaire, il contribuera à maintenir la forme des objets pendant la cuisson.

Retrait au feu.—Toutes les argiles se contractent à un certain moment de la cuisson, bien qu'elles puissent présenter des dilatations à certaines températures. Le retrait au feu, de même que le retrait à l'air, varie dans de grandes limites, selon la quantité d'éléments volatils (eau combinée, matières organiques, anhydride carbonique) et selon la texture et la fusibilité.

Le retrait au feu peut commencer au rouge sombre ou aux environs de la température à laquelle l'eau combinée commence à

se dégager; il atteint son maximum au moment de la vitrification, mais sans croître d'une façon uniforme. Le briquetier cherche toujours à obtenir un faible retrait au feu et emploie s'il est nécessaire un mélange d'argiles qui ne craque ni ne gauchit. Après le départ des éléments volatils la pâte est et reste poreuse jusqu'à ce que le retrait au feu recommence.

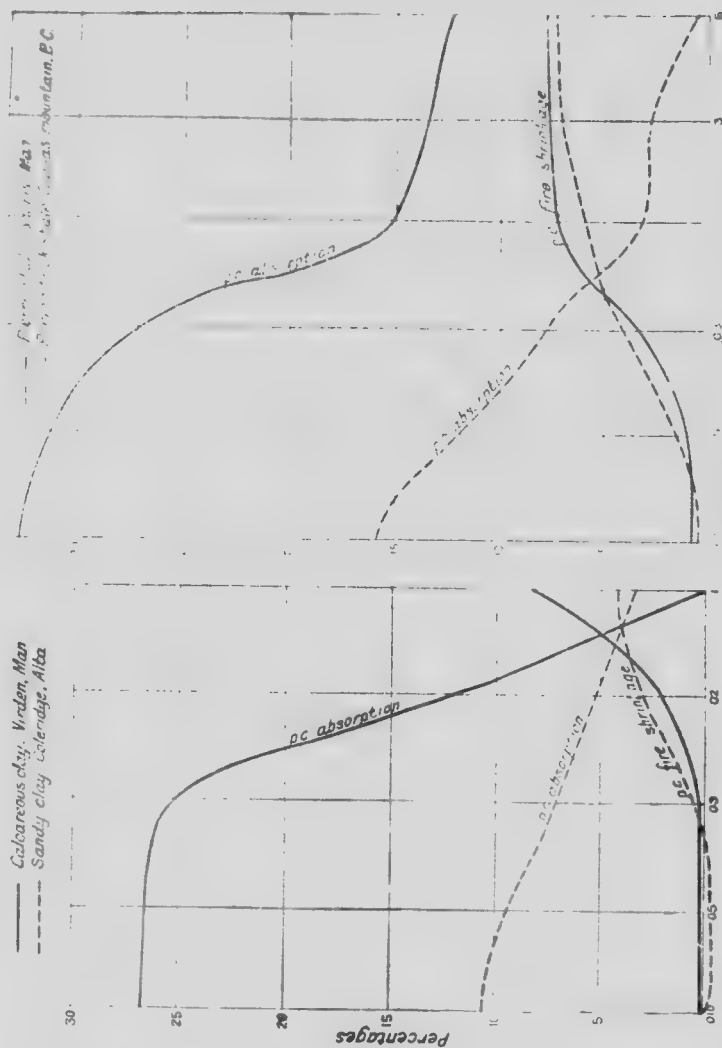


Fig. 10.—Courbes d'absorption et de retrait au feu de calcaires et de schistes à l'ouest de la montagne à l'ouest, C.B.

Fig. 9.—Courbes d'absorption et de retrait au feu d'argiles calcaires et salines.

Les figures 2, 3, 9 et 10 donnent les courbes de retrait au feu et d'absorption de différents schistes et argiles.

Les figures 9 et 10 montrent par les courbes d'absorption

comment deux argiles peuvent avoir des retraits au feu très voisins aux diverses températures, tout en présentant des différences de densité considérable.

La ligne pleine de la figure 9 est caractéristique des argiles calcaires. On peut voir que le retrait au feu et l'absorption sont respectivement élevé et faible jusqu'à une certaine température puis changent soudainement.

La figure 3 montre comment le lessivage d'une argile sableuse augmente son retrait au feu et diminue son absorption. Les courbes correspondant à l'argile brute se trouvent dans la figure 2. Cette même figure attire également l'attention sur la différence qui existe entre l'argile réfractaire sableuse et l'argile réfractaire grise des *Dirt Hills*. La première, la plus sableuse a une absorption plus forte et un plus petit retrait au feu.

FUSIBILITÉ.

Toutes les argiles fondent à une température plus ou moins élevée qui dépend: (1) de la quantité de fondants (2) de la grandeur des particules réfractaires et non réfractaires, (3) de l'homogénéité de la masse, (4) de l'allure réductrice ou oxydante de la cuisson et (5) de la nature de la combinaison chimique dans laquelle se trouvent les éléments de l'argile.

Quand une terre fond elle ne se ramollit pas d'un seul coup, mais elle entre en fusion avec une certaine lenteur. Il n'y a rien là de surprenant si l'on songe à leur composition hétérogène: chaque minéral fond l'un après l'autre et prolonge le phénomène. Dès qu'un ou plusieurs grains commencent à se ramollir, des réactions mutuelles se produisent et en nombre sans cesse grandissant jusqu'à ce que tous les éléments de la masse entrent en combinaison. Généralement il n'y a réaction entre deux grains que quand il y en a un de fondu, mais il n'est pas nécessaire que chaque grain ait atteint son point de fusion pour qu'il réagisse sur les autres.

Vitrification commençante.—Dans cette phase l'argile s'est assez ramollie pour que tous les grains soient collés et pour qu'on ne puisse plus les distinguer si ce n'est les très gros. Le ramollis-

sement n'est pas cependant assez avancé pour que toutes les pores de la pâte se bouchent.

Vitrification complète.—A de plus hautes températures, s'étendant entre 277° C. (500° F.) et 1111° C. (2000° F.) ou même au-delà, un ramollissement plus avancé se produit; les grains se collent suffisamment pour boucher tous les pores et pour rendre la masse imperméable. Les argiles cuites jusqu'à cette vitrification complète ont une cassure douce et un léger brillant. C'est au point de vitrification complète que correspond le maximum de retrait.

Viscosité.—A une température encore plus haut la pâte gonfle en même temps qu'elle se ramollit, jusqu'à ce qu'enfin elle coule ou devienne visqueuse.

Il est parfois difficile de déterminer exactement ces trois points, car il arrive parfois que l'argile se ramollit si lentement que le passage d'un point à l'autre est insensible.

CONE DE SEGER

Les cônes ou montres de Seger forment une série de mélange d'argiles et de fondants, dosés de telle façon que chaque cône a un point de fusion propre et supérieur de quelques degrés au point de fusion du cône voisin dans la série. Leur nom vient de leur inventeur A. Seger, un céramiste allemand. Les matériaux que Seger employait étaient choisis de façon à avoir une composition constante: c'étaient du kaolin lavé de Zettlitz, du feldspath de Roerstrand, du quartz de Norvège, du marbre de Carrare et de l'oxyde de fer pur. Le cône 1 fond à la même température qu'un alliage de 1 partie de platine pour 9 d'or soit à 1150° C. (2102° F.). Le cône 20 fond à la température la plus élevée que puisse donner un four à porcelaine soit à 1530° C. (2786° F.). Entre deux cônes successifs la différence de température est de 20° (36° F.) et le terme le plus élevé de la série est le cône 39. Le cône 36 est formé d'un schiste argileux très réfractaire; le cône 35 est formé de kaolin de Zettlitz (Bohème).

Une série inférieure fut imaginée par Cramer de Berlin en ajoutant de l'acide borique aux matériaux précédents. Hecht obtint des mélanges encore plus fusibles en ajoutant aux cônes des proportions convenables d'acide borique et de plomb. Le résultat est qu'on possède maintenant une série de 61 nombres; le plus bas correspondant à 590° C. (1094° F.) et le plus haut à 1910° C. (3470° F.). A mesure que la température s'élève le cône commence à se ramollir; quand il atteint son point de fusion il se plie d'abord, puis s'affaisse totalement. Ces cônes sont très commodes dans la pratique, bien que certaines personnes les dédaignent sans raison valable. On s'en sert beaucoup dans l'industrie céramique à l'étranger, et leur usage se généralise aux Etats-Unis et au Canada.

Nous donnons ci-dessous la composition et les points de fusion des divers cônes de la série.

Composition et point de fusion des cônes de Seger

No du cône	Composition		Point de fusion	
			Degrés F.	Degrés C.
0 022	0 5 Na ₂ O	2 0 SiO ₂	1 094	590
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 021	0 5 Na ₂ O	2 2 SiO ₂	1 148	620
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 029	0 5 Na ₂ O	2 4 SiO ₂	1 2 2	650
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 019	0 5 Na ₂ O	2 6 SiO ₂	1 2 6	680
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 018	0 5 Na ₂ O	2 8 SiO ₂	1 310	710
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 017	0 5 Na ₂ O	3 0 SiO ₂	1 364	740
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 016	0 5 Na ₂ O	3 1 SiO ₂	1 418	770
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 015	0 5 Na ₂ O	3 2 SiO ₂	1 472	8 0
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 014	0 5 Na ₂ O	3 3 SiO ₂	1 526	830
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 013	0 5 Na ₂ O	3 4 SiO ₂	1 580	860
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 012	0 5 Na ₂ O	3 5 SiO ₂	1 6 4	890
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 011	0 5 Na ₂ O	3 6 SiO ₂	1 688	920
	0 5 PbO	1 0 B ₂ O ₃		
0 010	0 3 K ₂ O	3 50 SiO ₂	1 742	950
	0 7 CaO	0 50 B ₂ O ₃		
0 09	0 3 K ₂ O	3 55 SiO ₂	1 778	970
	0 7 CaO	0 45 B ₂ O ₃		
0 08	0 3 K ₂ O	3 60 SiO ₂	1 814	990
	0 7 CaO	0 40 B ₂ O ₃		
0 07	0 3 K ₂ O	3 65 SiO ₂	1 850	1 010
	0 7 CaO	0 35 B ₂ O ₃		
0 06	0 3 K ₂ O	3 70 SiO ₂	1 886	1 030
	0 7 CaO	0 30 B ₂ O ₃		
0 05	0 3 K ₂ O	3 75 SiO ₂	1 922	1 050
	0 7 CaO	0 25 B ₂ O ₃		
0 04	0 3 K ₂ O	3 80 SiO ₂	1 9 8	1 070
	0 7 CaO	0 20 B ₂ O ₃		
0 03	0 3 K ₂ O	3 85 SiO ₂	1 994	1 090
	0 7 CaO	0 15 B ₂ O ₃		
0 02	0 3 K ₂ O	3 90 SiO ₂	2 030	1 110
	0 7 CaO	0 10 B ₂ O ₃		
0 01	0 3 K ₂ O	3 95 SiO ₂	2 066	1 130
	0 7 CaO	0 05 B ₂ O ₃		
1	0 3 K ₂ O	4 SiO ₂	2 102	1 150
	0 7 CaO	0 03 Al ₂ O ₃		
2	0 3 K ₂ O	4 SiO ₂	2 138	1 170
	0 7 CaO	0 04 Al ₂ O ₃		
3	0 3 K ₂ O	4 SiO ₂	2 174	1 190
	0 7 CaO	0 05 Fe ₂ O ₃		
4	0 3 K ₂ O	4 SiO ₂	2 210	1 210
	0 7 CaO	0 05 Al ₂ O ₃		

Composition et point de fusion des cônes de Seger—Suite.

N ^o du cône	Composition	Point de fusion	
		Temp. T ₁	Temp. T ₂
5	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.246	1.240
6	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.282	1.250
7	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.318	1.270
8	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.354	1.290
9	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.390	1.310
10	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.426	1.330
11	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.462	1.350
12	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.498	1.370
13	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.534	1.390
14	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.570	1.410
15	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.606	1.430
16	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.642	1.450
17	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.678	1.470
18	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.714	1.490
19	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.750	1.510
20	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.786	1.530
21	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.822	1.550
22	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.858	1.570
23	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.894	1.590
24	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.930	1.610
25	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	2.966	1.630
26	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	3.002	1.650
27	0.3 K ₂ O 0.7 CaO	3.038	1.670
28	Al ₂ O ₃ 10 SiO ₂	3.074	1.690
29	Al ₂ O ₃ 8 SiO ₂	3.110	1.710
30	Al ₂ O ₃ 6 SiO ₂	3.146	1.730
31	Al ₂ O ₃ 5 SiO ₂	3.182	1.750
32	Al ₂ O ₃ 4 SiO ₂	3.218	1.770
33	Al ₂ O ₃ 3 SiO ₂	3.254	1.790
34	Al ₂ O ₃ 2.5 SiO ₂	3.290	1.810
35	Al ₂ O ₃ 2 SiO ₂	3.326	1.830
36	Al ₂ O ₃ 1.5 SiO ₂	3.362	1.850
37		3.398	1.880
38		3.434	1.910
39		3.470	1.940

Dans la pratique on met ces cônes en un point du four d'où on puisse facilement les voir à travers un trou, mais en même temps de telle sorte qu'ils ne reçoivent pas le contact direct de la flamme. Il est toujours bon de mettre deux ou plusieurs cônes de numéros différents, de telle façon qu'on puisse observer non-seulement la fin de la cuisson, mais encore la vitesse avec laquelle la température s'élève.

Pour déterminer le cône qui convient à la cuisson d'une certaine sorte de poterie, on met plusieurs cônes dans le four, par exemple les numéros 08, 1 et 5, si le 08 et le 1 s'affaissent et que le 5 ne bouge pas, la température est entre les cônes 1 et 5. La fois suivante on met les cônes 2, 3 et 4; si 2 et 3 fondent et si 4 résiste, la température atteinte est celle du cône 3.

Bien que nous ayons donné dans la table précédente la température de fusion de chaque cône, il faut bien comprendre que ces cônes ne sont pas destinés à mesurer des températures, mais des phénomènes pyrochimiques.

Les cônes employés dans les diverses branches de l'industrie céramique aux Etats-Unis et au Canada sont approximativement les suivants:

Briques ordinaires.....	012-01
Briques ordinaires cuites dures.....	1-2
Briques de revêtement chamois.....	5-9 et au delà
Briques creuses et carrelages incombustibles.....	03-1
Terra cotta.....	02-7 ou 8
Conduites.....	7-8
Poteries blanches.....	3-9
Briques réfractaires.....	5-14
Porcelaines.....	11-13
Poteries rouges.....	010-05
Grès.....	6-8
Porcelaines électriques.....	15-12
Tuyaux d'égouts.....	3-7

Les Planches LX et LXI montrent une série de cônes d'argiles canadiennes cuites au point de fusion des cônes 1 et 3 de Seger.

TABLE RÉSUMÉMENT LES

LOCALITÉ	No du Laborat	Eau %	Retrait à l'air	Réaction à l'acide	Retrait au four	Aborption	Retrait au four	Aborption	Retrait au four
Argile de surface, Portage la Poudre, Man.	1621	24.8	6.2	260	1.6	20.56	0.0	20.15	3.00
Argile de surface, Neepawa, Man.	1622	23	6.8	0	0	21.88	0.0	20.16	0
Schiste Pierre, Riding Mountain, Man.	1623	47.8	4.0	113	2.4	26.71	4	24.46	8
Argile de surface, Birnie, Man.	1624	28	6.6	0	2	26.36	3.6	23.54	8.6
Schiste Pierre, Riding Mountain, Man.	1625	40.4	6.6	1.6	1.6	18	3.7	17.26	3.7
Argile de surface, Gilbert Plains, Man.	1626	27.2	6.2	252	1.6	19.97	3	26.51	6.7
Argile de surface, Hartney, Man.	1631	27	6.2	1.6	1.6	19.94	2.0	16.39	7.2
Schiste Pierre, Man.	1632	42	6	120	0.0	32.41	3	37.45	7.2
Argile de surface, Virden, Mn.	1633	29	6.8	210	0.4	26.47	0.0	26.56	11.6
Schiste Pierre, Argile de surface, Virden, Man.	1634	26	4.2	0	2.3	27.45	0.7	27.45	7
1635	4.3	0.7	26.10	0.7	25.80	10.3			
Schiste Pierre, Assiniboine river, Man.	1636	37.8	3.8	1.5	1.5	35.50	1.3	33.33	2.4
Schiste Pierre, Argile de surface, Ninette, Man.	1635.1	47	5.8	2	2	23.19	3.0	16.73	5.4
Schiste Pierre, Lantz, Man.	1636	23	9.2	349	0.6	15.21	9.6	0.21	3.0
Argile de surface, Winnipeg, Man.	1637	25.2	4.3	280	-2.6	31.44	-2.4	31.42	-2.4
Argile inférieure, Winnipeg, Man.	1638	39	10.3	248	3.7	13.31	3.4	Vit	
Argile inférieure, Morris, Man.	1639	37.5	11.1	4.0	4.0	10.42	4.7	2.74	
Schiste au toit du charbon, Pinto, Sask.	1641	30.6	7.5	293	1.0	22.24	1.0	21.7	8.7
Schiste, Clayburn, Pinto, Sask.	1642	34	9.2	1.5	1.5	14.46	4.6	Vit	
Schiste au mur du charbon, Pinto, Sask.	1643	30	4.0	1.7	1.7	13.6	7.4	Vit	
Schiste au mur du charbon, Estevan, Sask.	1644	33.4	9.6	325	0.5	14.0	6.3	Vit	
Argile de surface, Estevan, Sask.	1645	21	5	331	1.6	24.48	1.6	24.04	0.4
Schiste brun, Dirt Hills, Sask.	1646			1.7	1.7	14.7	2.3	8.31	13.3
Argile grise, Dirt Hills, Sask.	1647	30	8.5	334	0.2	16.38	4.4	7.52	5.1
Argile sableuse, gris clair, Dirt Hills, Sask.	1648	27	6.1	123	0	18.54	2.7	15.41	
Argile blanche, Dirt Hills, Sask.	1649	30	7.7	0.4	0.4	16.74	3.7	10.34	
Argile réfractaire, grise, Dirt Hills, Sask.	1650		7.4			10.76	3.6	11.63	6
Mélange d'argiles, Dirt Hills, Sask.	1651	32	8.1	1	1	14.16	3.3	8	4.3
Argile de surface, Prince Albert, Sask.	1652	29	9.0	380	0.0	15.16	1	14.26	
Argile de surface, Edmonton, Alta.	1653	20	3.6	212	1.6	21.75	1.6	17.84	4
1654	25	5	2.5	1.6	1.6	18.16	5.3	5.91	
1655	25	8.2	3.5	0.2	0.2	14.08	2	11.02	4.0
Argile de surface et sable, Edmonton, Alta.	1655.1	21.5	6.5	0.0	0.0	16.63	2.3	8.8	3.3
Schiste, Edmonton, Alta.	1656	26	10.4	270	0.2	14.24	3.7	9.23	4
1657	33	8.1	2.2	1.7	1.7	17.30	2.4	14.01	
1658	15	13.1	1.0	2.1	2.1	7.08			
Argile de surface, Edmonton, Alta.	1659	34	8.9	1.4	1.4	13.81	4.3	4.6	
Schiste, Entwhistle, Alta.	1660	24	6.7	0	0	14.58	4.4	6.05	
Argile inférieure, Entwhistle, Alta.	1661	35	10.2	0.5	0.5	14.54	7.3	1.04	
1661.1	26.3	7.6	0.5	14.28	0.7	4.62		7.3	
1661.2	4.7	0.7	20.19					7.3	
Schiste, Entwhistle, Alta.	1662	22	4.8	381	1.6	14.62	3	6.02	5
1663	22.5	4.7	108	1.6	17.96	3.6	8.72	9	
Argile de surface, Red Deer, Alta.	1664	23	7.6	295	1.6	18.21	3.4	13.22	
1664.1	22	4.8	271	1.6	21.56	1.6	23.72		
Schiste, Red Deer, Alta.	1665	25	6.0	170	0.8	19.34	1	18.47	
Schiste, Lethbridge, Alta.	1666	25	6.3			15.42	8.0	3.22	
Argile de surface, Lethbridge, Alta.	1667	19	4		0.7	15.42	0.0	13.58	
Schiste, Milk Creek, Alta.	1668		8.1			11.17	4.3	Vit	
1669	25	6.5	1.0	1.6	1.6	14.14	1.6	7.64	2
1670	21	6.3	1.6	1.6	1.6	12.17	2	6.4	2.7
1671	21	4.5	1.6	1.6	1.6	1.36	2	5.41	3.0
Schiste, Pincher, Alta.	1672	24	7.7	0.8	0.8	14.63	0	4.65	Vit
Argile de surface, 7 milles ouest de Pincher, Alta.	1673	29	8.8	300	1.3	11.08	3.7	1.54	
Argile de surface, Pincher, Alta.	1674	25	6.5	0.6	0.6	18.02	0	16.9	
Schiste au toit du charbon, Oldman River, Alta.	1675	28.0	8.9	205	1.6	15.36	0	13.83	3.7
Schiste, 15 milles ouest de Blairmore, Alta.	1676	29	6	1	1	8	3.7	3	0.0
Schiste, 1 mille ouest de Lundbreck, Alta.	1679		4.6	0.4	0.4	14.17	3.3	7.75	1.6
Schiste entre Beroun et Lundbreck, Alta.	1680		4.7	1.6	1.6	12.75	2.7	8.4	
1682		5.4	0.5	13.96	0	12.80			
1683		5.5	1	1	1	10.4	3.7	1.4	2.3
1684		4.0	1.6	13.71	1.6	1.37		2.3	
Schiste sous lignite, Redcliff, Alta.	1685	28	4.4	297	0	22.36	0.0	22.27	1.3
Schiste argileuse jaune, Redcliff, Alta.	1686	30	11.0	305	0	10.77	2.3	4.14	5.0
Schiste sous lignite, Redcliff, Alta.	1687		11.6	High	0.7	10.82	2	6.07	0.0
Brique verte coupée au fil, Redcliff, Alta.	1688	19	7.2	378	0	11.59	0.4	8.87	3.0
Argile collante en lentilles, Medicine Hat, Alta.	1689	33.8	11.0	300	1.0	10.55	0.7	9.31	
Argile sableuse grise, Coleridge, Alta.	1691	24	8.0	387	1.6	10.67	0.6	7.27	4.3
Argile charbonneuse, noire, Coleridge, Alta.	1692	2	8.5	334	1.6	10.50	1.6	6.56	2.4
Schiste chamois, Coleridge, Alta.	1693	22	7.0	0.2	0.2	12.92	4.6	2.60	
Schiste sableux brun, Coleridge, Alta.	1694	21	7.2	270	0.0	12.0	3.4	4.76	4.4
Schiste au toit du charbon, près de Medicine Hat,	1695		6.7	0.4	0.4	20.62	7.3	6.92	7.4
Schiste, mine de charbon d'Anzac, Alta.	1696	31	10.8	0.6	0.6	12.04	5.3	2.10	
Argile grise, Irvine, Alta.	1697	36	9.4	0.2	0.2	16.40	2.3	6.85	
Argile rouge, Irvine, Alta.	1698	36	9.7	2.0	2.0	18.30	6.0	10.20	
Schiste dur gris, Irvine, Alta.	1699	33.3	11.6	0.4	0.4	15.57	2.0	10.48	
Argile de surface, Medicine Hat, Alta.	1700	18	5.2	1.6	1.6	12.32	0.7	6.81	
Argile de surface, au nord de Medicine Hat, Alta.	1701		10.7	0.4	0.4	13.05	3.4	6.81	
Schiste, Didsbury, Alta.	1702		5.6	0.7	0.7	24.03	0.4	24.80	5.7
Schiste, Brickburn, Alta.	1703	17	5	154	0.6	13.43	2.3	8.73	
Brique verte de schiste, Sandstone, Alta.	1704	19	6	165	0.4	14.90	2.3	9.4	
Schiste gris, Sandstone, Alta.	1705	21	5	0.2	0.2	15.56	2.3	13.67	
Schiste bleu, Sandstone, Alta.	1706	21	6.8	1.4	1.4	12.82	5.45	5.58	
Schiste chamois à l'est de Cochrane, Alta.	1707	21	5.5	128	0.7	18.73	2.00	15.57	
Schiste bl à l'est de Cochrane, Alta.	1708	20	5.0	0.3	0.3	17.08	6	17.38	
Argile de surface, Cochrane, Alta.	1710	26	7.0	0.5	0.5	21.98	0.3	20.96	
Argile de surface, Canmore, Alta.	1711	22	4.2	1.6	1.6	35.41	1.6	0.0	
Argile de surface, Yoho valley, B.C.	1712	25	5.0	111	1.6	37.92	1.6	40	
Argile colluviale, Field, B.C.	1713	20	2.7	1.6	1.6	21.95	1.6	20	1.6
Argile de surface, Nelson, B.C.	1714	28	5	0	0	23.94	2.0	18.33	
Argile de surface, Enderby, B.C.	1715	28	6.3	290	0	20.76	3.0	14.77	7.3
Argile superficielle décomposée, Kamloops, B.C.	1717	23	4.6	156	1.6	19.12	2.0	11.74	
Argile superficielle dure, Kamloops, B.C.	1718	27	5.4	2.2	2.2	18.36	3.3	0.15	
Argile de surface, New Westminster, B.C.	1720	19	4.3	256	0.4	15.35	1.7	10.44	
Schiste argileux blanc et dur, Clayburn, B.C.	1721	10	3.2	1.6	1.6	14.67	1.6	13.53	0.3
Schiste jaune, Clayburn, B.C.	1722	16	3	78	1.5	15.59	2.3	13.63	3.1
Schiste pourpre, Clayburn, B.C.	1723	19	5	196	0.3	16.16	4	8.28	6
Argile réfractaire, Kilgard, B.C.	1724	17.6	6	108	0.8	4.32	2.7	9.20	5
Schiste sableux, gris et dur, Kilgard, B.C.	1725	15	3	103	0.6	14.42	1	14.21	
Schiste jaune, Kilgard, B.C.	1726	16.8	3	0	0	18.58	0.6	17.20	2.3
Schiste rouillé, Clayburn, B.C.	1727	30	4.8	114	0.6	17.73	2	15.21	3.3
Argile dure et schiste argileux blanc, Kilgard, B.C.	1728	22	4	2.2	2.2	15.54	4	11.93	7
Schiste ruissant gris, Clayburn, B.C.	1729	2	1.6	14.00	1	12.95			
Terre réfractaire inférieure, Clayburn, B.C.	1730	15	3.6	0	0	15.82	0.4	14.28	1.7
Argile de surface, Anvil Island, B.C.	1731								
1732	26	6	283	0.3	16.74	3	7.76		
Schiste gris foncé, Connor, B.C.	1733	15	2.0	0.6	0.6	16.0	1.4	13.47	3.3
Argile résiduelle, Kyuquot, B.C.	1735	20	3	84	1.6	15.80	1.6	14.22	1.6
Argile de surface, Victoria, B.C.	1736	28	7.7	364	0.5	15.61	8	0.0	
Schiste gris dur (réfractaire), Kilgard, B.C.	1737	14	2.4	0	0	11.73	1.6	9.91	4
Schiste, Kilgard, B.C.	1738	15	4	0	0	17.74	0.3	15.78	3
1739	18	3	0.2	14.41	1.0	13.02			
Schiste rouillé, Kilgard, B.C.	1740	32	4.4	1	1	16.75		2.12	9.3
Argile de surface, Hazel Brae, B.C.	1741	30	6.3	0.3	0.3	18.63	2.6	13.14	
Argile au mur du charbon, Collins gulch, B.C.	1742		5.3						
Argile de surface, Tulameen, B.C.	1743	25	5.6	1.6	1.6	17.24	5.8	4.57	
Argile à blocs, Riverside, Alta.	1744	19	6.9	0.2	0.2	11.65	4.4	3.12	2.4

Abréviations: — L.g. = léger gonflement; vit. = vitrification.

LES ESSAIS PHYSIQUES

[illegible]

Table résumant les essais physiques

Dans la table qui suit nous avons résumé les essais physiques faits sur les divers échantillons et décrits en détail dans le courant du rapport. On reconnaîtra les échantillons soit par la description de la localité d'origine soit par le numéro de laboratoire qui précède chaque série d'essais.

INDEX

A

	PAGE
Acide chlorhydrique employé dans les argiles	73, 174
Aerne Brick Co., Gypse dans l'argile de.....	203
" " Briquetterie, Edmonton.....	45
Agassiz, dépôt argileux au fond du lac	16
Alberta Clay Products Co.....	75, 80
Alealis dans l'argile.....	218
Alsip, Briquetterie, Winnipeg.....	21
Analyse, Argile de la Colombie Anglaise.....	161
" Matériaux de Clayburn.....	139
" pour le r I. A. Leverin.....	216
" quot.....	161
" Manitoba.....	19
" re des argiles.....	209
" ique des argiles.....	173
" rationnelle des argiles.....	211
" schiste Niobrara de Leary, Man.....	51
" schistes Pierre.....	54
" argile de Tod Inlet.....	157
Anderson, Peter, briquetterie d', à Edmonton.....	45
Ansee, schistes et argile à.....	81
Anvil Island Brick Co.....	152
" " " dépôts d'argile.....	152, 153
Argile éolienne.....	199
" analyse chimique de l'argile.....	209
" changements chimiques dans l'.....	202
" secondaires dans les dépôts d'.....	201
" à blocaux ou drift.....	199
" d'estuaire.....	197
" d'alluvion et de terrasse.....	198
" abondante pour la briquetterie.....	18
" minéraux dans.....	204
" marine.....	196
" changements mécaniques dans.....	201
" origine et nature.....	191
" Pembina Coal Co.....	111
" résiduelle.....	192
" lacustres.....	198
" changement secondaire dans.....	201
" sédimentaire.....	195
" de marais et de lacs.....	197
Argiles, classification des.....	199
" lacustres.....	15
" caractéristiques des, du Manitoba.....	19
" méthodes d'essais des.....	169
" mode de gisement.....	15
" de surface dans la région des grandes plaines.....	15
" et schistes abondantes dans les provinces de l'Ouest.....	13

	PAGE
Argile réfractaire à Clayburn.....	138, 163
" " Coleridge, Alta.....	76, 77
" " Dirt Hills.....	96, 98
" " Kilgard.....	143, 144, 145
" pléistocènes à Red Deer.....	121
" à poterie des Dirt Hills.....	96
" " de la vallée Yoho.....	126

II

Bell, Dr R., rapport sur le Dirt Hills.....	91
Bell, Robinson, briquetterie à Brandford.....	28
Belly River, formation de.....	63
Bermis, schiste près de.....	103
Bienfait, schiste à.....	91
Birnie, argile et schiste à.....	32, 54
Blairmore, briquetterie à.....	123
" concrétions dans les schistes à.....	203
" affleurements des schistes Kootanie à.....	123
Blanc mural.....	227
" remède contre le.....	230
Brandon, briquetterie à.....	28
Brickburn, briques faites à.....	114, 163
" schiste à.....	114
British Columbia Pottery Co.....	154, 160
" " usine de la.....	159
Brique réfractaire, marche.....	167
" " usine d'Hebron et de Dickinson, North Dakota..	99
Budd, J. W., briquetterie à Blairmore de.....	123

C

Cadboro Bay, section de dépôts marins pléistocènes.....	157
Carbonate de chaux dans l'argile.....	217
Calcination de l'argile pour chamotte.....	73, 163
Calceite dans l'argile.....	208
Calgary Pressed Brick and Sandstone Co.....	114, 115
" région de.....	115
" schistes tertiaires exploités à.....	115
Canadian Brick Co., Medicine Hat.....	39
" Cement Co.....	115
" " briquetterie de la.....	118
Canmore, poches argile à.....	125
Charbon dans l'argile.....	221
Carman, briquetterie abandonnée à.....	24
Castlegar Junction, argile exploitée à.....	126
Celtic Brick Co., Prince Albert, Sask.....	35, 36
Ciment, matériaux pour, provenant de Seebo Siding sur la rivière Bow.....	112
Clapp, C. H., examen des schistes des îles Mayne et Pender.....	133
" notes sur l'île Vancouver.....	153
" idées sur l'argile de l'île Anvil.....	152
Clayburn Brick Co.....	134, 147
" seule manufacture de briques pressées chamois et de briques réfractaires à.....	163
" dépôts d'argile à.....	134, 151

	PAGE
Clayburn, section du banc argileux	137
" " schisteux	136
Clover Bar, lignite et argile à	108
Charbon à Edmonton	101, 105
" et schistes associés	63
" couches de, à Souris	83
Cochrane, briquetterie à	48
" schiste à	119
" essais d'argile à	48
Coleman, Alta., schiste à	123
Coleridge, Alta., argiles et schistes à	75
Collins Gulch, B.C., schiste à	124
Columbia Clay Co., briquetterie sur l'île d'Anvil	152
Comox, schiste associé au charbon	133, 158
Connor, M. F., analyse des argiles du Manitoba	19
" schistes Niobrara	52
Coture and Marion, briquetterie à Somerset	29
Coughlan and Soas, briquetterie près de New Westminster	149, 150
Courbes d'absorption et de retrait au feu	234
Cowley, argile et schiste à	102
Cranbrook, B.C., schiste à	124
Crowsnest Pass, lits de schiste et grès	103
Carte, Alberta	Fin
" Manitoba	Fin
" Saskatchewan	Fin

D

Dawson, G. M., caractère des argiles	70
Dépôts glaciaires de Vancouver	153
Dépôts de delta	18
Dépôts des terrasses ou à alluvions	17
Didsbury, briquetterie à	120
" schiste à	121
Dirt Hills, argile à	91, 163
" argile analogue exploitée dans le Nord Dakota	99
" concrétions à	203
Dowling, D. B., section houillère à Souris	84
Droits de douane dans les produits céramiques	166
Dunmore (voir Coleridge).	

E

Eau dans l'argile	219
Edmonton Brick Co.	41, 45
" briquetterie à	41, 45
" argiles et schistes à	41, 105
" formation d'	101
" briques pressées faites à	163
Elko, B.C., essai d'un schiste talqueux d'	124
Elmer, J.D., échantillon de schiste de Cranbrook	124
Enderby Brick and Tile Co.	127
" industrie de la brique à	127
Entwhistle, lits schisteux à	108
Estevan, industrie de la brique à	87, 88
" argile à	85

	PAGE
Estevan, Coal and Brick Co.	85, 87
" dessiccation préliminaire de l'argile à	87
Essai de cuisson, schiste de la mine Anslée	82
" argile de l'île d'Anvil	152
" argile Birnie	54, 55
" schiste Birnie	32
" schiste Brickburn	114
" argile de Canmore	125
" argile de Clayburn	151
" schiste de Clayburn	135, 136, 137, 138
" schiste de Cochrane	119, 120
" schiste de Coleridge	76, 77, 78
" schiste de Collins Gulch	124
" schiste de Comox	158
" argile de Cowley	102
" schiste de Cranbrook	124
" de l'argile de Didsbury	121
" du schiste de Dirt Hills	93, 94, 95, 96, 97, 98
" des argiles d'Edmonton	42, 43, 44
" des schistes d'Edmonton	107, 108
" de l'argile d'Endrby	127
" de l'argile et des schistes d'Entwhistle	108, 109, 110, 111
" de l'argile d'Estevan	86, 87
" de l'argile de Field	125
" de Gilbert Plains	33
" de Otter Creek de Gullifords	131
" de Hartney	28
" et du schiste d'Irvine	62
" de Kamloops	130, 131
" de Kilgard	142, 143, 144, 145
" de Kyuquot	160
" et du schiste de Lethbridge	46, 65
" des briques par le prof. Macphail	14, 177
" des schistes de Lundbreck à Bernis	103, 104, 105
" de l'argile de Medicine Hat	38, 39
" du schiste de Milk Creek	66, 67, 68
" de l'argile de Morris	23
" de Neepawa	31
" de Nelson	126
" de New Westminster	149
" d'un mélange de schiste argileux de Ninette	61
" du schiste Niobrara à Leary	51
" de l'argile Pincher	47, 48
" du schiste Pincher	113
" du schiste Pinto	89, 90
" de l'argile Portage la Prairie	25
" Prince Albert	36
" des schistes Redciff	72, 73, 74, 75
" de l'argile Red Deer	40
" du schiste Red Deer	122
" de l'argile Riverside	46
" du schiste Sandstone	117, 118
" de l'argile Saskatchewan River	81
" du schiste Somerset	60
" Souris	57
" des argiles Victoria	159

LES DÉPÔTS D'ARGILES ET DE SCHISTES 247

	PAGE
Essai de cuisson, de l'argile Virden	27
" " " et schiste Virden	58, 59
" " " Winnipeg	21, 22
" " " Yoho Valley	126
Essais physiques, table sommaire	240

F

Feldspath dans l'argile	205
Field, argile colluviale à	125
Fossiles marins dans les argiles de l'île de Vancouver	156, 157, 158
Fraser River Brick Co	151
Fusibilité des argiles	235

G

Gaz naturel employé comme combustible à Medicine Hat	80
" " " " Redcliff	74
Gilbert Plains, briquetterie de	33
Golden West Realty Co., briquetterie de	116
Grès à Calgary	116
" Lits de, dans les schistes	114, 115
" Formation de, Nanaimo	153
" et schistes à Red Deer	121
Gullifords, Otter Creek, argile à	131
Gumbo, argile noire tenace à Medicine Hat	37
Gypse, argile de l'Acme Brick Co., Edmonton	203
" dans l'argile	203, 204, 205
" dans le schiste Niobrara à Leary	52
" schiste Pierre	52

H

Hartney, briquetterie à	27
Hématite, dans l'argile	212
Hoffman, argile gumbo à la briquetterie, Medicine Hat	38
Hunsperger, Wm., briquetterie à Didsbury	120

I

Importation des produits céramiques	165
" " " statistique	164
Industrie céramique	163
International Coal and Brick Co.	123
Irvine, Alta, argiles et schistes à	61
Ittner, briquetterie d', Prince Albert, Sask	36, 37

J

James island, section du dépôt à	156
Johnston and Co., briquetterie à Kamloops	129

K

Kamloops, briquetterie à	129
Kannaskis à Cochrane, de	112

	PAGE
Kaolin.....	193
Kaolinite.....	192, 193, 204, 211
Kilgard, section des couches à.....	141
" schistes à.....	140
Kirkland, Wm., briquetterie de, à Hartney.....	27
Kootanie, concrétions dans les schistes.....	203
Kyuquot, dépôt d'argile réfractaire à.....	134, 153, 160
" argile résiduelle employée par la B.C. Pottery Co.....	158
" dépôt d'argile résiduelle.....	195

L

Laramie, formation.....	83
Leary Brick Co.....	52
Leary, schiste Niobrara à.....	51
" briques pressées faites à.....	163
Lethbridge Brick and Terra Cotta Co.....	46
" Argile et schiste à.....	46, 64
Leverin, H. A., analyse d'argile pour fer.....	216
Lignite à Anslee's mine.....	81
" Clover Bar.....	108
" Didsbury.....	120
" Dirt Hills.....	93
" Estevan.....	85, 87
" Pinto.....	87
" sur la rivière Saskatchewan à l'ouest de Medicine Hat.....	80
" veine de, à Redcliff.....	73
Limonite, concrétions de, dans l'argile de Somerset.....	29
" dans l'argile.....	206, 213
Little, J. B., briquetterie à Edmonton.....	45
Loess.....	199
Lundbreck, schiste près de.....	103

M

McClure, J. C., relevé de la montagne de Sumas.....	140
" schiste sur leur propriété à Kilgard.....	140
McConnell, R. G., rapport sur le district de Medicine Hat.....	68
McCutcheon, briquetterie de, à Morris.....	23
Macphail, prof., essais des briques.....	177
Magnésic dans l'argile.....	218
Manitoba and Saskatchewan Coal Co.....	91
Mayne, Ile, dépôt de schistes dans l'.....	133
Medicine Hat, briquetteries à.....	37, 39, 80
" " dépôts d'argile.....	37
" " fabrication de briques pressées à.....	163
" " remarque de McConnell sur le district de.....	68
Méthode chimique d'essai des argiles.....	169
" physique " " ".....	169
Mica dans l'argile.....	206
Milk Creek, schiste à.....	65
" schiste pour tuyaux d'égouts à.....	163
Monteith, A. T., analyse de l'argile de Kyuquot.....	161
Moosejaw, briquetterie à.....	37
Morris, Man., argiles.....	22

N

	PAGE
Nanaimo, Formation.....	153
" schistes associés avec le charbon.....	133
Neepawa Brick Co.....	30
Neepawa, briquetterie à.....	30
Nelson, argile exploitée à.....	126
Neu, Adolph, analyse de l'argile de Tod Inlet.....	156
New Westminster, dépôt d'argile de.....	149
Ninette, schiste Pierre à.....	61
Niobrara, concrétions dans le schiste.....	203
" employé dans la briquetterie Leary, schiste.....	51
Noyau noir, effet de l'eau.....	222
" dans les briques.....	214, 221

O

Oxide de fer dans les argiles.....	212
------------------------------------	-----

P

Pavés céramiques, utilisation des schistes d'Edmonton pour.....	106
" " avec les argiles de Pinto.....	90
" " utilisation des schistes d'Entwhistle pour.....	109
" " Utilisation des schistes pour.....	103
Pembina Coal Co.....	108, 109, 110
Pembina, montagnes de, schistes Pierre et Niobrara des.....	60
Pender, dépôts schisteux à l'île de.....	133
Pierre, formation.....	52
" analyse des schistes.....	54
" courbes d'absorption et de retrait au feu des schistes.....	234
" effet des mélanges des schistes.....	60
" mélanges de schistes.....	34
" schistes à Souris.....	30, 56
" " utilisables pour tuyaux d'égouts.....	163
" essais des schistes.....	54
" schistes à Vinden.....	58
Pincher, argile à.....	47
" affleurements de schistes à.....	113
Pinto, argile et schiste à.....	88
" Coal and Brick Co.....	88, 89
" lignite à.....	88
Plasticité de l'argile.....	230
Pollard Bros., briquetterie à Edmonton.....	45
Porphyre quartzifère, affleurements à la montagne de Sumas.....	140
Port Haney Brick Co.....	151
Portage la Prairie, briquetterie à.....	24
Poterie de la British Columbia Pottery Co.....	159
Prince Albert, argile à.....	35
Pruitt and Purnall, briquetterie de, à Medicine Hat.....	39
Pyrite dans l'argile.....	207

Q

Quartz dans l'argile.....	205
---------------------------	-----

R

	PAGE
Red Cliff Brick Co.	60, 74
Redcliff, argile à	69
" brique coupée au fil, de	71
" pressée de	163
Red Deer, briquetterie de	41
Red Deer, argiles et schistes à	39, 121
" section des terrasses le long de la rivière	121
Région des grandes plaines, table des formations	50
Région des montagnes, ressource en argile	123
" " " schistes laves	123
" côtière du Pacifique	133
Résistance à la traction des argiles	230
Retrait de l'argile	231
Riverside, argile à	45
Rosthern, briquetterie à main à	37
Russell, L., argile sur sa propriété de Clayburn	151

S

Sable dans l'argile	212
Sandstone, briques faites à	151
" schistes et grès à	116
Saskatchewan, dépôts schisteux dans la rivière	80
Saskatoon, briquetterie à	37
Seger, cônes de	236
Schistes néocènes à Red Deer	121
Schiste à Clover Bar	108
" section des lits de, à Entwhistle	109
" affleurements de, dans la formation d'Edmonton	101
" leur formation	201
" diverses formations de	49
Sel, emploi en céramique du	174
Sheep Creek, lits schisteux à	118
Sidney Island, dépôt d'argile dans	152
" section du dépôt de	156
Silice dans l'argile	210
Silicate Brick Co. de Brandon	29
Snyder and Co., briquetterie à Gilbert Plains	33
Sels solubles dans l'argile	226
Sombrio, argile affleurant le long de la rivière	157
Somerset, briquetterie à	29
" schiste à	60
Sooke Harbour, section de dépôts pléistocènes à	158
Souris, schiste et argile à	28, 56, 83
Stephens Brick Co	24, 25
Soufre dans l'argile	223
Sumas, bonne argile réfractaire de la montagne de	137
" courbes d'absorption et de retrait au feu	schistes de la
" montagne de	234
" dépôts de la montagne de	135, 136, 140
Sydney Brick and Tile Co.	156

T

	PAGE
Terra-cotta, demande limitée pour...	167
" " fabrication de, à Redcliff	75
Terre de Chine, Clayburn, B.C.	139
" " Kilgard	140
Tertiaire, formation, des schistes et grès	113
" schistes, de la côte du Pacifique	134
Titane dans l'argile	218
Tod Inlet, argile dans les dépôts de	157
Table des formations des grandes plaines	50
Tableau des essais sur les briques	180
Tuyaux d'égouts, argiles pour, à Cowley	102
" " manufacture de, à Medicine Hat	81
" " fabriqués seulement à Victoria	163
" " fabriqués par la British Columbia Pottery Co.	159
" " schiste approprié pour, d'Edmonton	106
" " " " d'Entwhistle	110, 163
" " " " de Clayburn	137, 163
" " " " de Kilgard	147, 163
" " schiste de Nanaimo et Comox pour	133
" " argile Victoria pour	159
Tyrell, J. B., schiste au Manitoba	49

V

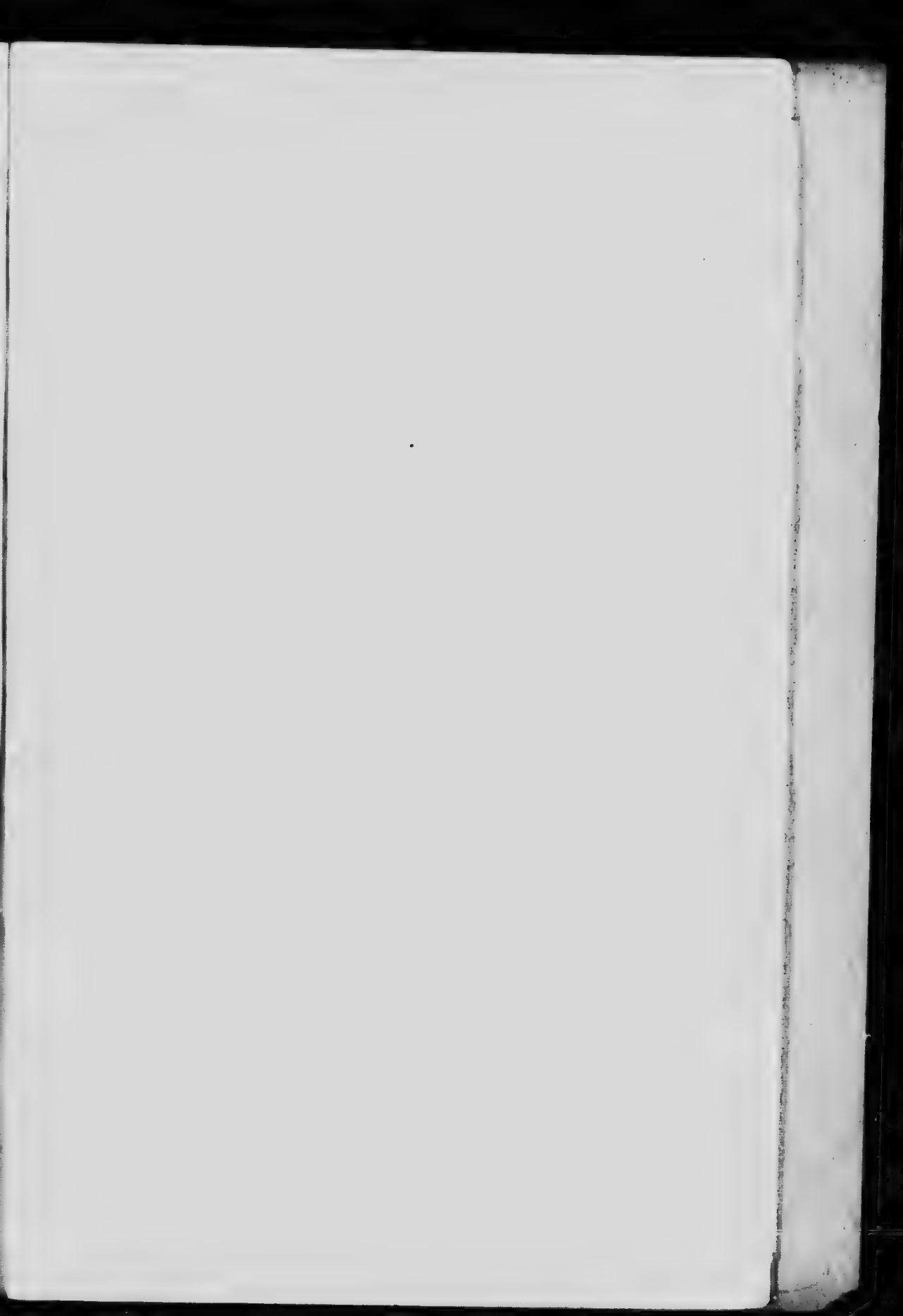
Vancouver, industrie de la brique à	150
" argile pour briques à	133
" Portland Cement Co.	157
" Sewerpipe and Refractories Co	149
" schistes trop profonds pour l'exploitation à	149
" argiles de surface seules exploitables à	149
" argile et schiste de l'île de	158
" quatre types de dépôts argileux de l'île de	153
" dépôts pléistocènes de l'île de	155
Victoria, argile pour briquetterie à	133, 160
" Pottery Co	154
Vitrification (voir Fusion.)	

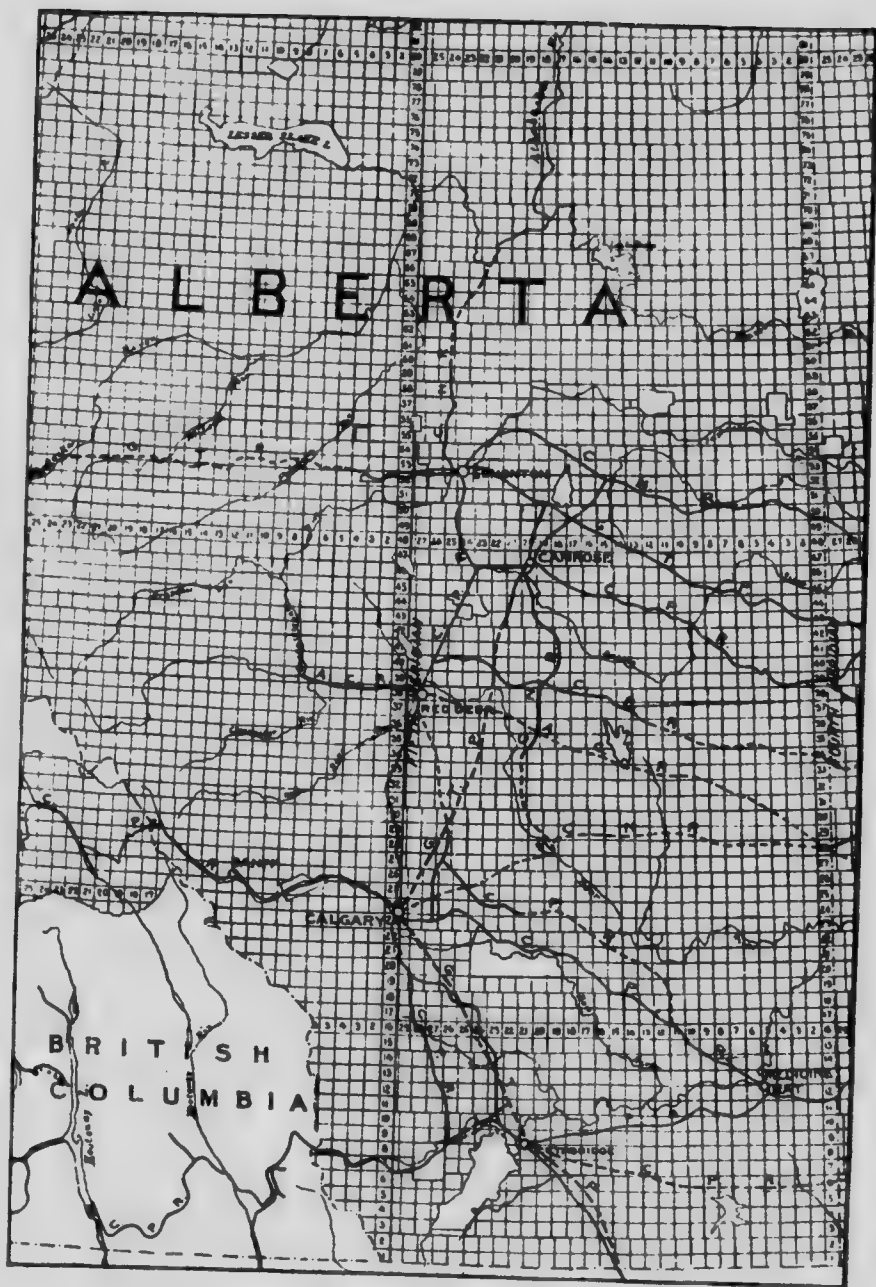
W

Wells, J. Walter, valeur industrielle des argiles et des schistes du Manitoba	54
Western Clay Co., lits schisteux de la	106
White, Wellington, briquetterie de, à Moosejaw	37
Winnipeg, argiles à	21
" industrie céramique autour de	23

Y

Yoho, argile à	126
----------------	-----



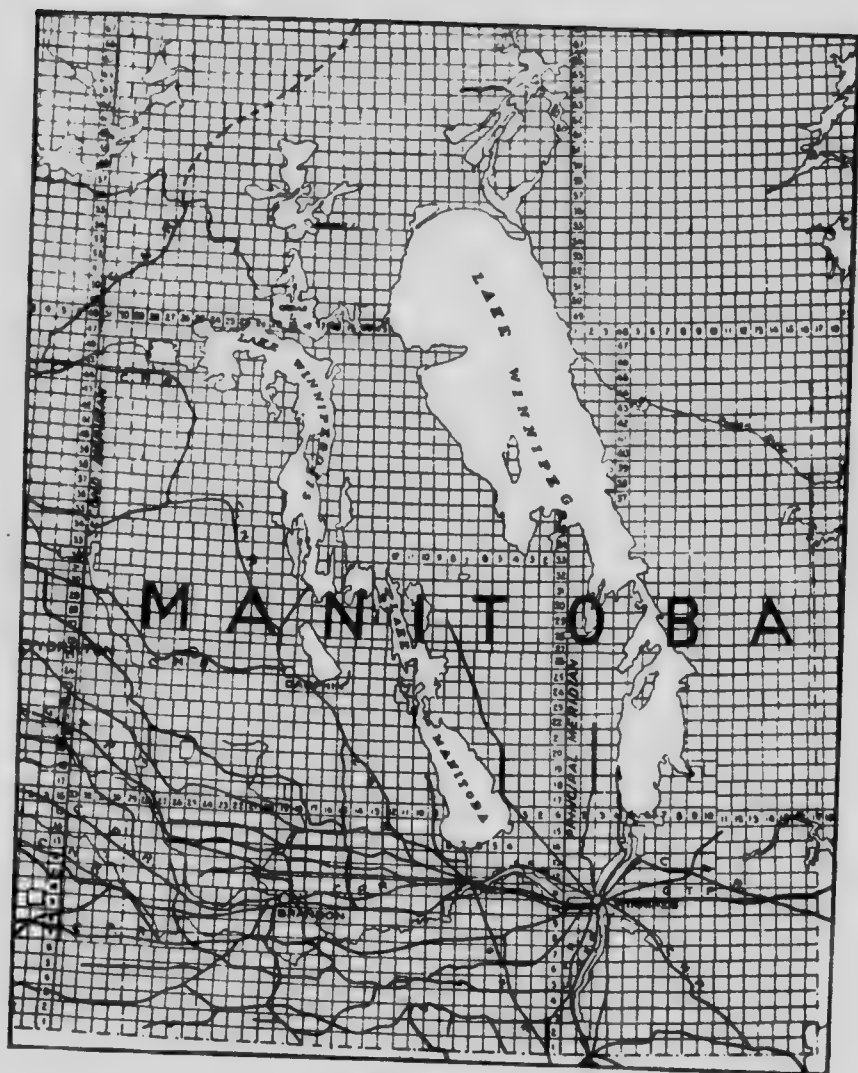


PARTIE DE LA PROVINCE D'ALBERTA



Scale of Miles
0 50 100 150 200

PARTIE DE LA PROVINCE DE SASKATCHEWAN



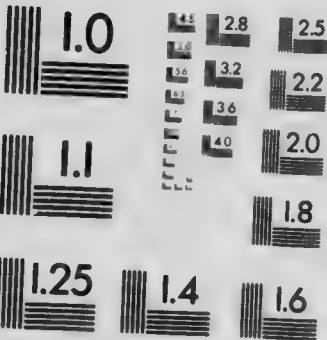
Scale of Miles
0 50 100 150 200

PARTIE DE LA PROVINCE DE MANITOBA



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

LEGEND

TERTIARY	T2 Miocene		K4d Paskapoo
	KT Laramie		K3 Edmonton
			X Cretaceous (undifferentiated)
MESOZOIC		K2b Belly River	
	Cretaceous		
		K1 Kootanie	
PRE-CAMBRIAN PALAEOZOIC	D-O Devonian, Silurian and Ordovician		
	AB Laurentian and Keewatin		

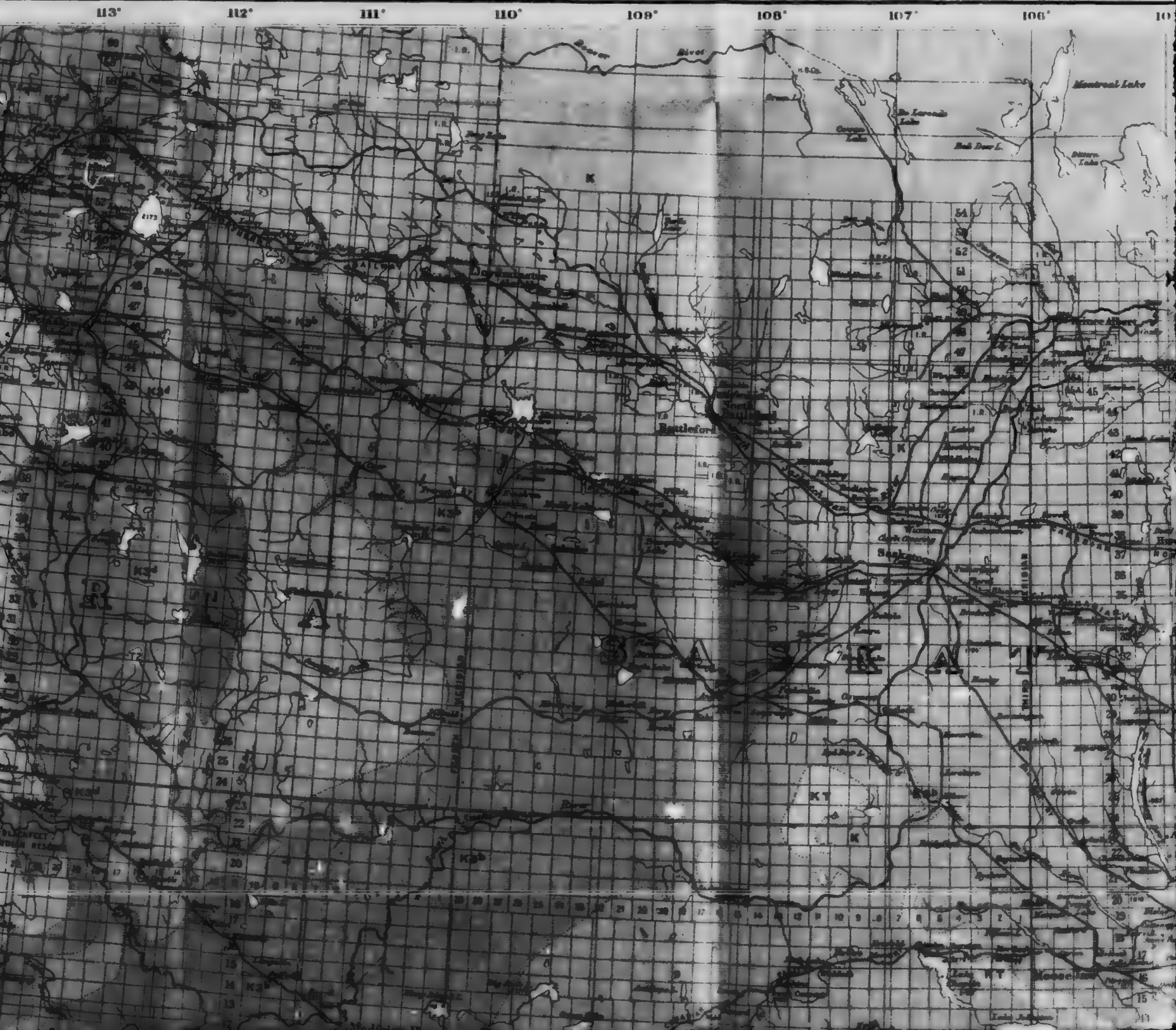
Geological boundary defined



Canada
Department of Mines
GEOLOGICAL SURVEY

HON. W. TEMPLEMAN, MINISTER; A. P. LOW, DEPUTY MINISTER;
R. W. BROCK, DIRECTOR.

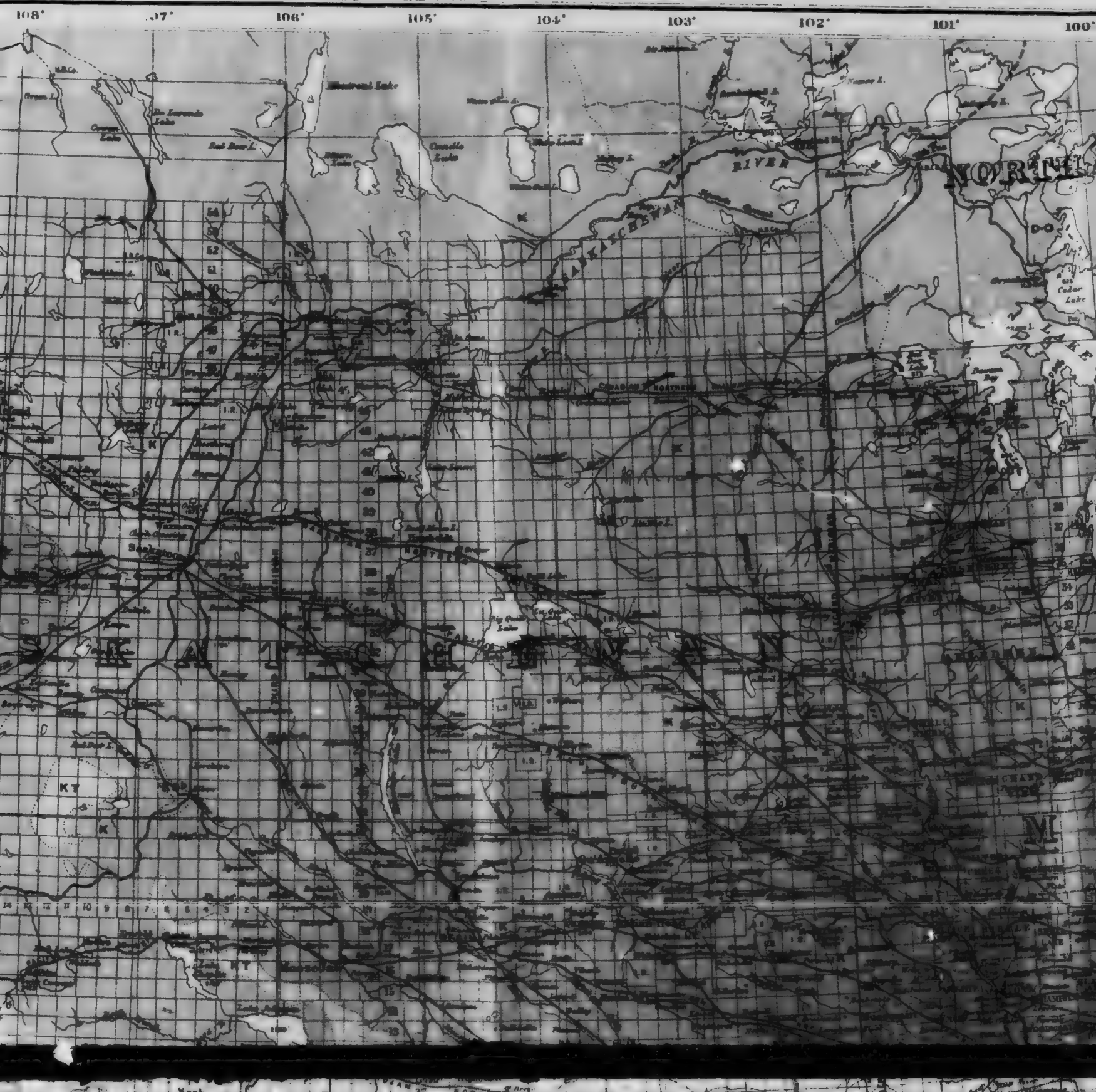
1911



Canada
Department of Mines
GEOLOGICAL SURVEY

HON. W. TEMPLEMAN, MINISTER; A. P. LOW, DEPUTY MINISTER;
R. W. BROCK, DIRECTOR.

1911





TERTIARY

T2

Miocene

KT

Laramie

K4d

Paskapoo

K3d

Edmonton

Cretaceous

K3b

Belly River

K

Cretaceous
(undifferentiated)

K1

Kootanie

D-O

Devonian, Silurian
and Ordovician

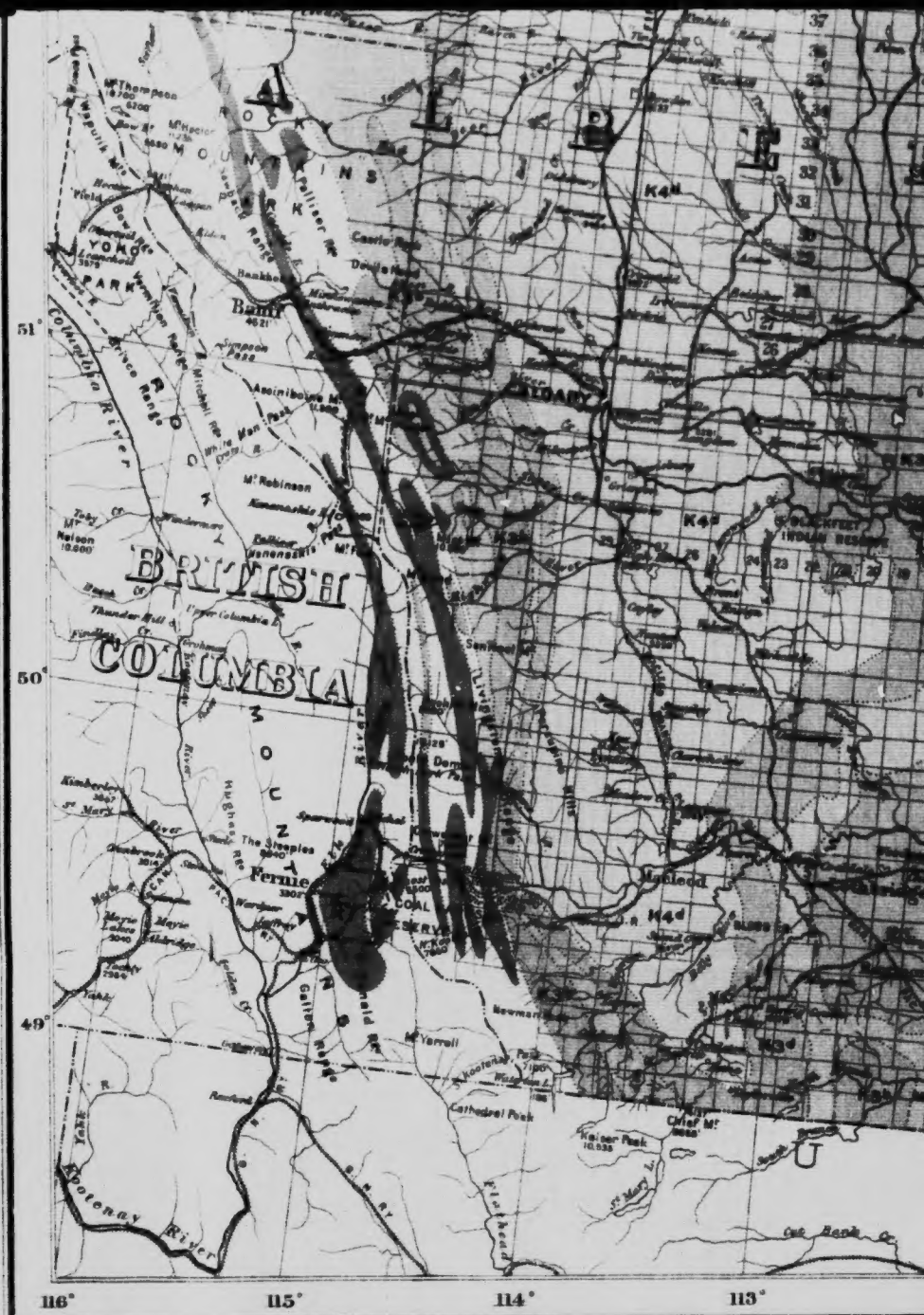
A8

Laurentian
and KewatinGeological boundary
*defined*Geological boundary
assumed

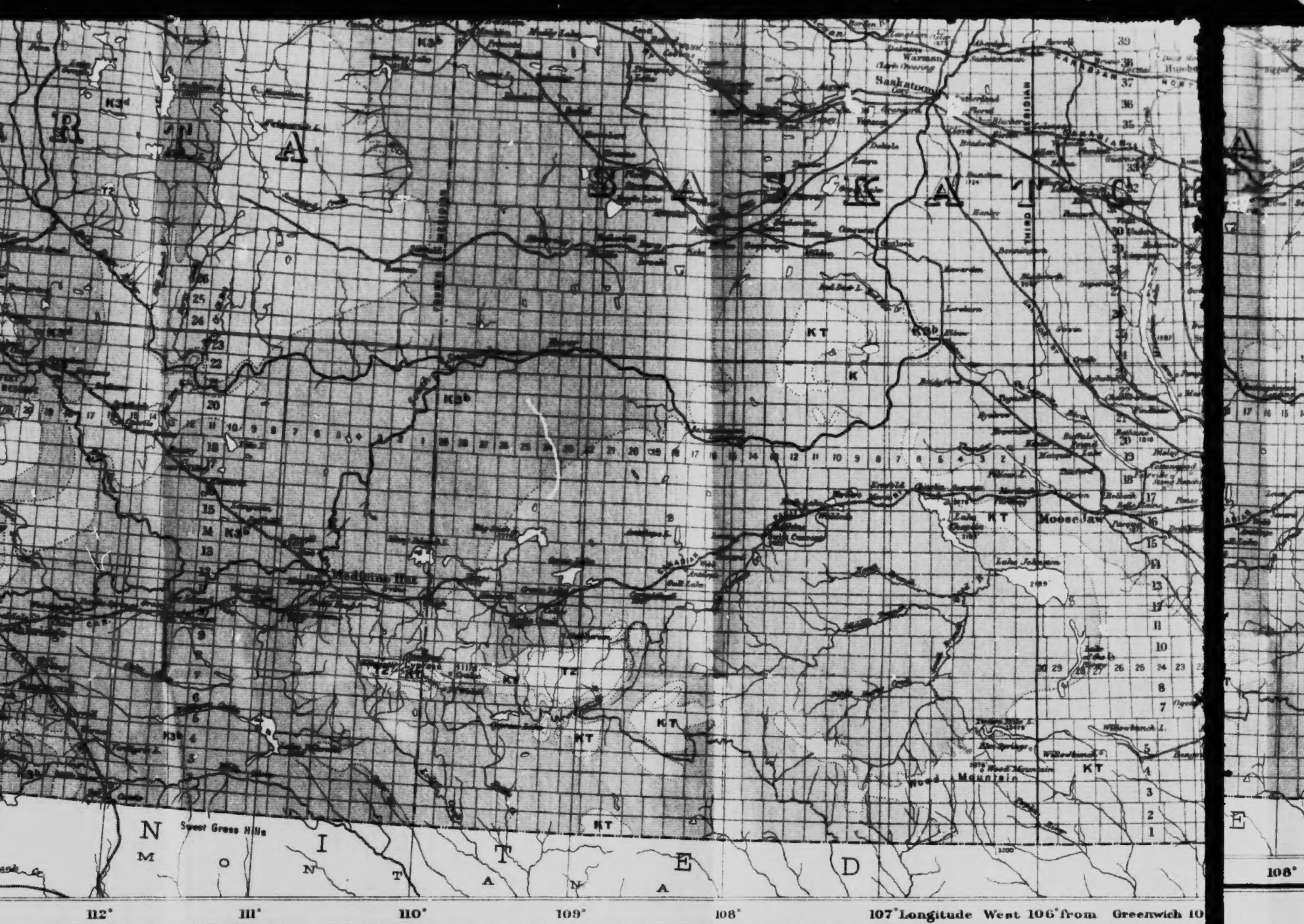
MESOZOIC

PALAEOZOIC

PRE-CAMBRIAN



C.O. Senecal, Geographer and Chief Draughtsman
S.G. Alexander, Draughtsman



MAP 51A

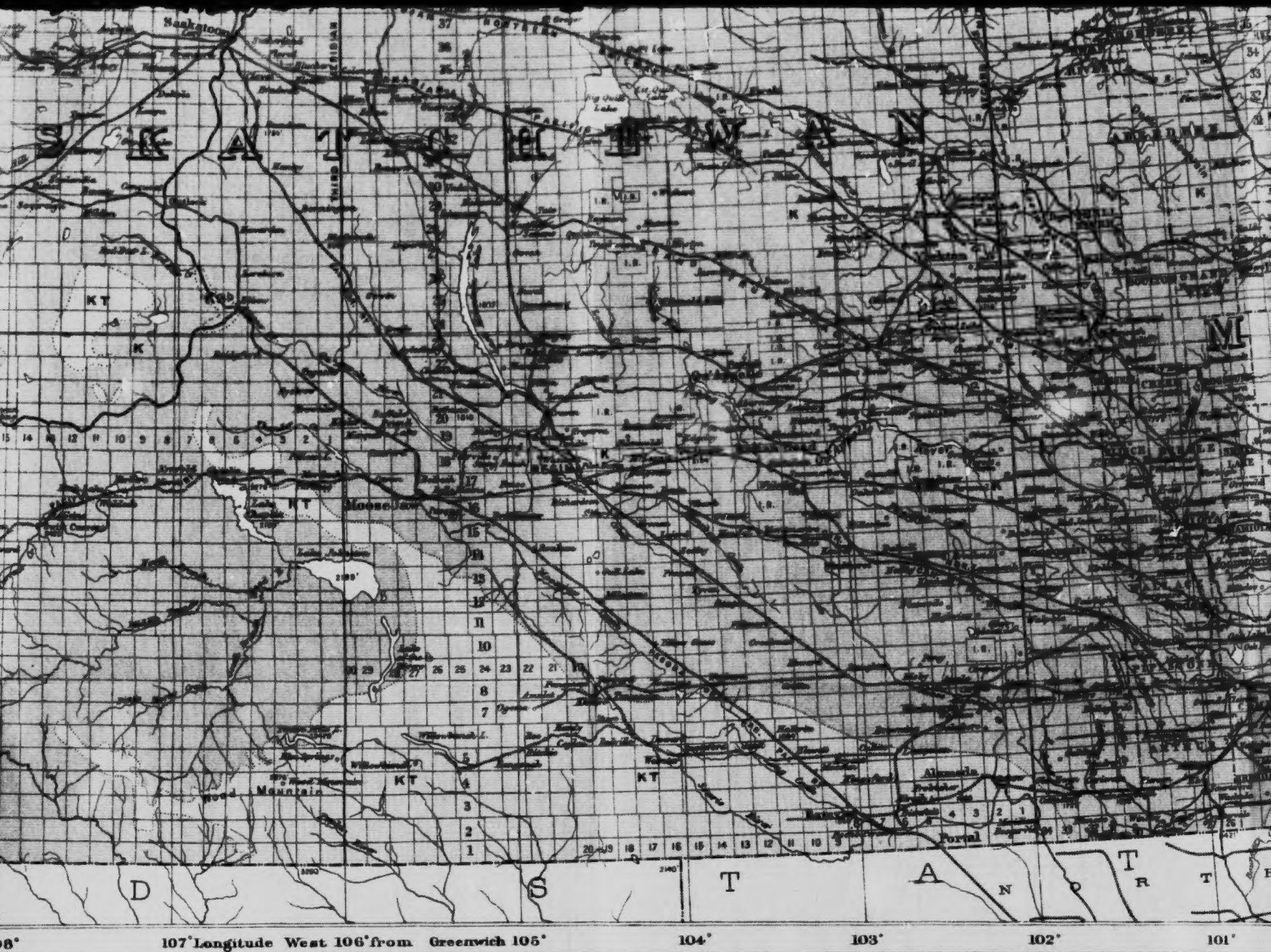
Geological Map
of portions of

ALBERTA, SASKATCHEWAN AND

Scale, $\frac{1}{2,217,600}$
Miles

Kilometres

35 MILES TO 1 INCH



MAP 51A

Geological Map
of portions of

ALBERTA, SASKATCHEWAN AND MANITOBA

Scale, $\frac{1}{2,217,600}$

Miles

Kilometres

35 MILES TO 1 INCH



Base map from engraved plates of the Department of the Interior
Geology from published maps of the Geological Survey